SOCIÉTÉ
PHILOMATIQUE
DE PARIS.

S06.114
S675
165

SOCIÉTÉ
PHILOMATIQUE
DE PARIS.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

PENDANT L'ANNÉE 1836.

PARIS

IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET CIE,

RUE DE SEINE-S.-GERMAIN, 32.

EXTRAITS DE L'INSTITUT,

JOURNAL GÉNÉRAL DES SOCIÉTÉS ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES
DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER.

Ire Section. — Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Rue de Las-Cases, 28, à Paris.

SMITHSONIAN
LIBRARY

SOCIÉTÉ
PHILOMATHIQUE
DE PARIS.

SÉANCES DE 1836.

Extraits des procès-verbaux.

Séance du 2 avril 1836.

— M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société deux tubes de verre scellés, dans lesquels il conserve depuis un an un mélange de gélatine pure avec la plus grande proportion d'eau dans laquelle le mélange puisse conserver la consistance gélatineuse; l'un de ces tubes a été privé d'air avant d'être scellé; dans l'autre tube il est resté de l'air. C'est au bout d'un an seulement, et à la même époque, que dans l'un et l'autre tube le mélange a commencé à se troubler, mais il n'y a encore ni mauvais goût ni mauvaise odeur.

Quelques membres font observer qu'il serait intéressant de répéter ces expériences, non avec de la gélatine pure, mais avec de la gelée de viande.

— M. Gaultier de Claubry annonce que les viandes conservées pendant 16 ans et extraites de la boîte du capitaine Ross, sont encore aujourd'hui (12 jours après que la boîte a été ouverte) bonnes à manger.

Chimie appliquée : *Purification des huiles.* — M. Payen com-

munique un extrait de son rapport sur les procédés employés par MM. Mathieu pour purifier les huiles extraites de la résine. L'huile fixe, décolorée par l'acide sulfurique, conserve une odeur qu'elle doit à un mélange d'huile essentielle; mais on enlève cette odeur en faisant passer au travers de l'huile un courant de vapeur d'eau. Ainsi purifiée, l'huile fixe de résine paraît devoir être employée avec avantage à vernir des poteries communes; mélangée avec 0,25 de résine et son poids d'huile de lin siccative, elle paraît être applicable à la peinture. L'huile essentielle très-volatile, épurée par 0,1 de lessive caustique, a déjà été employée en grand pour remplacer en tout ou en partie l'essence de térébenthine.

Physique : *Réflexion de la chaleur et de la lumière.* — M. Péclet indique le résultat de recherches qu'il a faites sur les proportions de chaleur et de lumière réfléchies par une plaque de verre : il a trouvé ces proportions identiques et égales l'une et l'autre à 0,077.

Séance du 9 *avril* 1836.

Chimie : *Moyen de reconnaître le pus mêlé au sang.* — M. Donné communique à la Société quelques uns des résultats qu'il a obtenus dans des recherches sur les moyens de retrouver le pus mêlé au sang.

Déjà, en plusieurs circonstances, la présence du pus dans le sang avait été constatée par les médecins : ainsi M. Velpeau, qui s'occupait de cette question dès l'année 1823, a signalé des faits qui rendaient évidente l'existence du pus dans le sang. M. Dance, en 1828, a publié un Mémoire sur l'inflammation des veines en général et la phlébite en particulier, dans lequel se trouve un certain nombre d'observations semblables; mais la présence du pus dans les vaisseaux sanguins n'a pu être encore démontrée que dans le cas où ce liquide n'était pas entièrement mêlé au sang, où il était au contraire réuni en un foyer et conservant ses apparences physiques qui permettaient de le reconnaître; pour les cas où le pus serait intimement mêlé au sang et circulerait avec lui, on ne peut faire jusqu'à présent que des conjectures plus ou moins plausibles. « On conviendra, disait M. Dance, que si le transport et le mélange du pus avec le sang ne sont point naturellement démontrés (car l'observation directe est souvent insuffisante et

l'analyse chimique ne peut être encore d'une grande utilité à cet égard), cette opinion offre du moins les plus grandes probabilités. »

Tel est encore aujourd'hui l'état de la science à ce sujet, et l'on peut considérer la solution de cette question comme très-intéressante pour la médecine. M. Donné croit enfin l'avoir trouvée, après bien des recherches abandonnées et reprises plusieurs fois, à l'aide des moyens suivans :

M. Berzélius, dans son *Traité de chimie*, dit que « la potasse caustique concentrée a la propriété de convertir le pus en un liquide blanc, homogène, visqueux et filant, qui est précipité tant par l'eau que par les acides. » C'est en combinant le mode d'action des alcalis et surtout de l'ammoniaque sur le pus avec l'observation microscopique, que M. Donné parvient à reconnaître de très-petites quantités de pus mêlées au sang.

Le sang de l'homme et celui du chien, lorsqu'ils sont purs, deviennent clairs et limpides en les traitant par l'ammoniaque caustique : ils n'offrent plus alors aucune trace de globules au microscope ; pour peu, au contraire, que le sang contienne de pus, il devient, avec l'ammoniaque, albumineux et filant ; si la quantité de pus est un peu considérable, la masse entière se prend en une espèce de gelée filante; s'il y a très-peu de pus, il se dépose seulement au fond du verre des stries de cette matière filante. Aucun autre liquide de l'économie mêlé au sang ne lui donne la propriété de se comporter ainsi avec l'ammoniaque,

C'est aussi à l'aide du microscope que M. Donné constate la fidélité du réactif dont il vient d'être parlé, pour reconnaître la présence du pus dans le sang. Les deux expériences se contrôlent mutuellement. Ainsi, le sang contenant du pus étant étendu d'eau, les globules sanguins disparaissent et ne laissent voir au microscope que les globules purulens qui ont un tout autre aspect, et dont le diamètre est bien plus grand que celui des globules sanguins; ceux-ci n'ont, comme on sait, que $1/120$ à $1/150$ de millimètre de diamètre.

M. Donné rendra compte à la Société de la suite de ces expériences; il s'occupe aussi à rechercher le pus dans les cas de résorption purulente, à la suite d'opérations chirurgicales et dans d'autres maladies, telles que la phlébite.

Entomologie : *Larves du Scolytus pygmæus.* — M. Audouin donne quelques détails sur une larve qui a fait périr une grande quantité de chênes dans le bois de Vincennes, ce qui a obligé l'administration de faire abattre 50000 de ces arbres, âgés de 25 à 35 ans.

Cette larve est celle du *Scolytus pygmæus* de Gyllenhal. La femelle fait sous l'écorce une galerie transversale, puis elle dépose ses œufs sur les deux bords de cette galerie, et les larves qui en naissent creusent chacune dans l'écorce, les unes en montant, les autres en descendant, des sillons longitudinaux, tellement rapprochés entre eux, que les espaces qui les séparent, ou les parties intactes de l'aubier, sont réduites à des lamelles d'une très-grande minceur. Parmi les faits curieux qu'a présentés l'étude des mœurs de cet insecte destructeur, il en est deux sur lesquels M. Audouin insiste : le premier est relatif au choix que fait la femelle d'un lieu convenable pour pénétrer sous l'écorce, elle perfore celle-ci dans une de ses fissures; le second fait, c'est que la femelle, après avoir pondu ses œufs, meurt dans sa galerie; mais, par un merveilleux instinct, elle a le soin de venir expirer à l'entrée de sa galerie, de telle sorte que l'ouverture se trouve obstruée par son cadavre. Cette manœuvre remarquable n'empêche pas toutefois certains insectes parasites de pénétrer dans la galerie et de détruire un assez grand nombre de larves.

Séance du 23 avril 1836.

Zoologie : *Animaux microscopiques.* — M. Peltier communique des observations nouvelles sur quelques animaux microscopiques, principalement sur une Vorticelle très-voisine, par sa forme, de celle que Muller a nommée Citrine, et de celle en ombelle de Roësel, par son groupement et l'apparence d'un petit canal aveugle. Il s'est servi de la coloration par l'indigo, de l'inanition et de l'asphyxie, comme moyens d'expérimentation. Le corps de cette Vorticelle est formé par une membrane composée de séries annulaires de petits globules parfaitement alignés; l'extrémité postérieure ressemble à une petite coupelle contractile dont les fibres sont longitudinales; à cette coupelle est attaché un pédoncule composé de deux parties : une fibrille d'un seul rang de granules

et une gaîne qui lui est adhérente d'espace en espace par des points qui sont successivement opposés; dans la contraction, il se forme des zig-zag qui ont leurs plis à l'endroit de ces attaches; lorsque l'animal veut se séparer de son pédoncule, il s'étend le plus possible, puis produit une contraction brusque dans la coupelle et rompt le lien qui l'unissait au pédoncule. L'extrémité antérieure est formée d'une couronne de gros cils d'inégale longueur, dont les plus longs sont aux deux extrémités d'un même diamètre; cette couronne est fermée par une membrane villeuse excessivement tenue; sur un des côtés près des longs cils, elle a une échancrure faisant partie d'une ouverture dont la moitié est en dedans et l'autre moitié faisant poche au dehors; c'est l'orifice d'un petit canal pénétrant obliquement jusqu'au tiers du corps, le fond paraît fermé et est armé de quelques lamelles vibratilles. L'auteur n'a pas voulu désigner ce canal par le mot *bouche*, parce que c'eût été reconnaître implicitement un prolongement aveugle ou percé, servant de tube intestinal, et dont il nie l'existence dans cette espèce de Vorticelle; le mot *estomac* n'était pas plus convenable, puisque ce nom emporte l'idée de fonctions préparatrices et assimilatrices qui ne peuvent être dévolues à un canal ouvert, où se fait un courant rapide et continu, lié aux courans extérieurs. L'intérieur du corps est rempli d'un liquide, dans lequel nagent les parcelles de substances qui y ont pénétré; on y voit des agglomérats attachés à la membrane extérieure ou à des prolongemens de cette membrane; ces corps changent souvent de nombre, de place et de rapports entre eux; dans ces diverses mutations, il en est qui pénètrent dans le canal par une communication qui n'est pas visible; quelques uns y sont dissous par le mouvement des lamelles, d'autres sortent sans être désagrégés; enfin, l'auteur en a vu sortir plusieurs liés entre eux et garder au dehors les rapports qu'ils avaient dans l'intérieur. Quelquefois il se forme des apparences vésiculeuses qui ne durent qu'un instant et disparaissent sans laisser aucune trace et sans que les globules voisins soient dérangés; leur formation part d'un point et s'étend en trois segmens, puis, dans leur évanouissement, elles se contractent de la circonférence au centre par les mêmes segmens. L'auteur ne peut expliquer la cause de ces apparences, que la réfraction indique n'être pas sphériques.

Lorsque l'animal ouvre sa couronne et qu'il met ses cils en action, il se forme deux mouvemens rotatoires dans le liquide, un de chaque côté, qui produisent, par le concours vers le centre, un troisième courant perpendiculaire à la membrane villeuse; le courant étant arrivé près de cette dernière, est dévié vers le canal buccal par le mouvement des soies très-fines qui le revêtent; il pénètre jusqu'au fond et reçoit des lamelles une impulsion en retour qui le dirige vers la portion de l'ouverture faisant poche au dehors.

Par l'inanition prolongée, les agglomérats diminuent de nombre : au bout de 5 à 6 jours, lorsque la Vorticelle est tout-à-fait affaiblie, elle les a tous perdus, elle n'est plus alors qu'une membrane très-mince et très-diaphane dans laquelle on ne voit aucun organe. Lorsqu'on joint l'asphyxie à l'inanition, de grosses vésicules opalines apparaissent au dehors et doublent le contact avec le liquide, dans cet état, l'animal a cessé tout mouvement; bientôt les particules du corps se désagrègent; il diminue d'heure en heure sans laisser apercevoir aucun indice d'intestin ni du cœcum; chez d'autres, il se fait une rupture dans une partie de la membrane, quelques globules se détachent du lambeau flottant et oscillent dans le voisinage, une portion du liquide intérieur sort et l'animal a cessé de vivre.

De ces observations l'auteur conclut qu'il y a des organisations inférieures sans tube intestinal et sans cœcum, et pense que M. Ehrenberg a trop généralisé des observations justes pour d'autres espèces microscopiques, mais cependant déjà très-relevées dans leur organisation.

Séance du 30 *avril* 1836.

Physiologie : *Nature et fonctions de la salive.* — M. Donné lit des fragmens d'une histoire physiologique et pathologique de la salive considérée particulièrement sous les rapports de ses usages, du rôle qu'elle joue dans les fonctions digestives et dans les affections gastriques.

L'auteur résume ainsi les faits contenus dans ce travail :

1° L'alcalinité de la salive a été reconnue depuis long-temps, mais elle n'a été bien démontrée que dans ces derniers temps,

particulièrement par les expériences de MM. Tiedemann et Gmélin;

2° Depuis Haller jusqu'à nous, il n'a rien été ajouté de nouveau à nos connaissances sur les usages physiologiques de ce fluide;

3° On peut résumer les usages que tous les physiologistes ont attribués à la salive de la manière suivante : en premier lieu, humecter la bouche, favoriser les mouvemens de la langue, faciliter la parole, la déglutition; secondement, pénétrer les alimens, leur faire subir une première altération et aider l'action dissolvante du suc gastrique.

4° Les auteurs anciens et modernes n'ont rien dit du rôle que joue le principe alcalin de la salive;

5° Outre les usages qu'on lui attribue généralement, la salive, d'après les recherches de M. Donné, sert à neutraliser l'excès d'acide du suc gastrique, et ceci est appuyé : *a.* sur l'état neutre du suc gastrique constaté par la plupart des expérimentateurs, lorsque l'estomac est vide d'alimens et que ce suc a été mêlé avec une plus ou moins grande quantité de salive; *b.* Sur l'impossibilité que cet effet ne se produise pas, la soude de la salive se trouvant en contact avec l'acide du suc gastrique; *c.* Sur la nature des sels contenus dans le suc gastrique dont une grande partie est à base de soude;

6° Les différences que tous les physiologistes ont trouvées dans la composition du suc gastrique et surtout dans son degré d'acidité, dépendent de son mélange avec une plus ou moins grande quantité de salive, circonstance dont personne n'a tenu compte jusqu'à présent;

7° 24 grammes de la salive de l'auteur neutralisent 1 centigramme d'acide hydrochlorique;

8° On peut estimer à 390 grammes la quantité de la salive qui se sécrète en 24 heures dans l'état ordinaire; cette quantité de salive peut neutraliser 16 centigrammes d'acide hydrochlorique;

9° La salive qui est alcaline dans l'état normal devient acide dans certains cas;

10° L'acidité de la salive est une des principales causes de la carie générale des dents, qui est très-fréquente dans les affections chroniques de l'estomac;

11° Les altérations ou la perte de la salive sont considérées par

tous les auteurs comme une cause de trouble des fonctions digestives et d'amaigrissement ;

12° La fumée de tabac n'altère point les propriétés alcalines de la salive, et, sous ce rapport, l'usage de fumer, loin d'avoir les inconvéniens dont parlent les auteurs, peut être avantageux aux personnes qui en ont l'habitude et qui ne rejettent pas leur salive ;

13° L'ardeur et les aigreurs qui se font sentir à la gorge et à l'estomac tiennent à ce que l'excès d'acide du suc gastrique n'est pas suffisamment neutralisé, soit parce que le suc est sécrété en trop grande quantité, soit par suite des altérations de la salive ; de là vient l'utilité des sels alcalins ;

14° Le suc pancréatique joue probablement, relativement aux intestins, le même rôle que la salive par rapport à l'estomac ;

15° La connaissance des altérations chimiques des fluides sécrétés peut servir utilement la pathologie et la thérapeutique, en éclairant la marche des maladies et en avertissant des premiers dérangemens de la santé ;

16° La principale modification chimique qu'éprouve la salive est son acidification, sous l'influence d'une altération des fonctions digestives ;

17° Cette acidité de la salive coïncide le plus souvent avec un état d'irritation ou d'inflammation de l'estomac, et peut servir à établir le diagnostique différentiel de quelques affections gastriques ;

18° Enfin, cette altération de la salive peut devenir à son tour la cause de troubles dans l'économie, en nuisant aux fonctions de l'estomac qu'elle ne garantit plus contre l'excès de son acide.

Séance du 7 mai 1836.

— M. Seguier fait connaître verbalement à la Société un perfectionnement que M. Hall vient d'introduire dans les machines à vapeur des bateaux, par une simplification de mécanisme, d'où résulte la suppression du balancier et d'un grand nombre de pièces d'ajustement.

— M. Roulin annonce qu'il vient d'être témoin d'un fait qui prouve que le Rat surmulot entre à l'eau aussi facilement et aussi franchement que le Rat d'eau proprement dit.

Chimie appliquée : *Conservation des viandes.* — M. Cagniard-Latour expose la suite des essais comparatifs qu'il a faits, sur la fermentescibilité de la gelée des viandes conservées du capitaine Ross et d'une gelée de viande fraîche.

Dans la séance du 26 mars dernier, il avait été rendu compte à la Société de l'état de conservation très-remarquable dans lequel se sont trouvées les viandes et la gelée qui étaient enfermées depuis seize ans dans un vase métallique offert à la Société d'encouragement par M. le capitaine John Ross. M. Cagniard-Latour, dans la même séance, avait rapporté qu'ayant essayé d'employer cette gelée, comparativement avec de la gelée nouvelle de gélatine, pour faire fermenter le sucre, il avait trouvé que la première provoquait plutôt que la seconde les phénomènes de la fermentation alcoolique. D'après de nouvelles expériences, il ajoute maintenant que la gelée ordinaire de viande paraît être elle-même un ferment plus prompt que la gelée de gélatine, mais que, comparée à la gelée conservée dont il a été question, elle lui serait inférieure.

Il fait encore remarquer qu'il a trouvé une différence analogue entre la gelée nouvelle de gélatine et de la gelée semblable qui était enfermée dans des tubes de verre depuis 15 mois, c'est-à-dire que celle-ci, dans les mêmes circonstances, a fermenté avant l'autre.

Il ajoute enfin qu'ayant cherché à savoir si la gelée de viande, pendant qu'on la conserve par la méthode d'Appert, éprouvait quelques changemens physiques appréciables, il a trouvé qu'elle se contractait, et acquérait ainsi un accroissement sensible de densité, sans cependant perdre les proportions de son eau.

Dans la séance du 2 avril dernier, il avait annoncé déjà qu'ayant préparé, pour des recherches analogues, de la gelée faite avec une partie et demie de gélatine de Grenet et 100 parties d'eau, cette gelée, qui était répartie dans plusieurs tubes de verre, les uns purgés d'air, comme un marteau d'eau, et les autres non purgés, s'était liquéfiée dans tous en moins d'un an. Il avait présenté en même temps deux de ces tubes, et fait remarquer que celui dont l'air avait été expulsé conservait encore les propriétés acoustiques d'un marteau d'eau, ce qui, suivant l'auteur, serait une preuve que la gelée, en se liquéfiant, n'a point dégagé sensible-

ment de corps gazeux. Il avait annoncé aussi qu'ayant cassé quelques uns de ces tubes pour en examiner les gelées liquéfiées, il n'avait trouvé à celles-ci aucun mauvais goût, ajoutant avoir reconnu, d'ailleurs, que la gelée tarde d'autant plus à se liquéfier qu'elle est moins aqueuse.

Séance du 14 mai 1836.

Géologie : *Gisement de mercure natif.* — M. de Bonnard communique à la Société une Notice de M. Alluaud aîné, de Limoges, sur le mercure de Peyrat-le-Château, département de la Haute-Vienne.

Ce métal se présente à l'état natif, dans un granite désagrégé qui constitue l'esplanade de l'ancien château de Peyrat, sur le bord de la route royale de Figeac à Montargis. M. Alluaud fait connaître la nature du sol de la contrée, qui est entièrement formée de granite de diverses variétés passant les unes aux autres, ainsi qu'à la pegmatite, au kaolin et au gneiss, toutes roches qui semblent, dit-il, se pénétrer et s'envelopper réciproquement comme des réseaux. Sur l'esplanade du château de Peyrat, le sieur Ranque, en déblayant le sol et creusant la fondation d'une maison, a trouvé et recueilli une quantité assez considérable (12 livres) de mercure coulant; d'autres personnes en ont recueilli aussi. M. Alluaud, qui a été examiner les lieux et qui y a creusé plusieurs excavations, a reconnu l'existence du mercure disséminé dans un granite à grain fin, très-quartzeux, dont le feldspath est décomposé. Le métal n'existe pas dans toute la roche, mais seulement dans quelques parties de roche, où l'on ne peut distinguer ni couche, ni filon, ni fente, et qui cependant suivent des plans bien déterminés, n'ayant que quelques pouces d'épaisseur. On l'a rencontré ainsi sur plusieurs points séparés, éloignés les uns des autres et n'ayant aucune communication entre eux, disposition qui éloigne l'idée d'une infiltration supérieure et accidentelle, puisque, dans ce dernier cas, le métal eût occupé un espace circonscrit, dans quelque fente du rocher.

Malgré la singularité de ce gisement du mercure natif, dans un terrain primordial, qui ne présente d'ailleurs aucun indice de cinabre, et quoiqu'il soit difficile de tirer une conclusion d'une

observation isolée, restreinte à l'étroit espace de quelques pieds, M. Alluaud n'hésite pas à prononcer que le mercure est ou disséminé dans la roche, en petits amas irréguliers par leur forme et par leur étendue, et, dans ce cas, de formation contemporaine à la roche, ou remplissant dans cette roche des scissures aujourd'hui imperceptibles, et dans lesquelles il aurait été amené postérieurement, par sublimation, de l'intérieur de la terre.

M. Alluaud pense que cette découverte mérite de fixer l'attention, et de provoquer des travaux de recherches de la part de l'administration; il fait observer que si ces recherches avaient du succès, la localité de Peyrat est située dans des circonstances très-favorables au siége d'une grande exploitation de mines.

Chimie pathologique : *Urines*. — M. Donné fait part à la Société d'une observation qu'il a faite sur une urine blanche et laiteuse, prise chez un homme qui avait succombé à un cancer de l'estomac; sa vessie elle-même était en partie cancéreuse. Cette urine, examinée au microscope, a présenté une notable quantité d'animacules spermatiques morts, mais ayant parfaitement conservé leurs formes; traitée par l'ammoniaque, l'urine s'est comportée comme le sperme étendu d'eau; elle a précipité une matière blanche pulvérulente. Le malade avait d'ailleurs de la difficulté à uriner pendant sa vie et était sans doute affecté d'un rétrécissement; c'est en effet dans des cas semblables que le sperme peut refluer la nuit dans la vessie et sortir le matin avec les urines.

— M. Combes communique à la Société des observations sur le développement du gaz hydrogène carboné dans les mines de houille. (Voir l'extrait de cette communication dans *l'Institut*, n° 159.)

Séance du 21 *mai* 1836.

Anatomie pathologique : *Atrophie du poumon*. — M. Lombard, de Genève, communique quelques observations sur l'état anatomique des poumons emphysémateux; il montre quelques dessins qui représentent les diverses formes de cette maladie qu'il considère comme une *atrophie du poumon*. Les circonstances principales que l'on rencontre dans les poumons emphysémateux sont : 1° l'amincissement des parois vésiculaires, par suite de l'oblitération des

vaisseaux sanguins; 2° la fusion de plusieurs vésicules aériennes en une seule, par la destruction des parois inter-vésiculaires; 3° la destruction complète des vésicules pulmonaires de tout un lobe qui se trouve transformé, tantôt en une poche unique et volumineuse, tantôt en une membrane simple qui ne peut plus admettre l'air, et qui constitue le degré le plus élevé de l'emphysème ou atrophie pulmonaire.

Séance du 28 mai 1836.

Acoustique : *Mécanisme de la voix.* — M. Cagniard-Latour expose la suite de ses recherches sur la voix humaine, et annonce que, d'après ses dernières observations, il lui semble possible d'expliquer, mieux qu'on ne pouvait le faire, pourquoi la voix, en supposant qu'elle soit un son d'anche, paraît cependant se produire d'ordinaire bien plus facilement que le son des instrumens à anche proprement dits.

Son opinion serait que cette facile résonnance de la glotte est due non seulement aux conditions particulières de contractilité, de souplesse et d'élasticité, dans lesquelles peuvent se trouver les parties essentielles de cet organe à l'état de vie, mais encore à une certaine influence des lèvres inférieures sur les lèvres supérieures.

A l'appui de ces hypothèses, il cite les différences qu'il a observées dans les effets d'une espèce de larynx artificiel en caoutchouc, suivant les changemens qu'il lui faisait subir.

Ce nouvel appareil consiste principalement en un conduit membraneux, élargi et aplati vers son sommet à peu près comme une anche de basson, et terminé à sa partie inférieure par un collier rigide dans lequel on pousse de l'air avec la bouche lorsqu'il s'agit de produire des sons. Or, l'auteur fait remarquer que, pendant l'insufflation, ce larynx peut résonner facilement lorsqu'on a soin, en le tenant entre les mains, de placer les doigts un peu plus bas que son sommet, c'est-à-dire de manière à former des espèces de ligamens ou de lèvres inférieures; mais qu'au contraire sa vibration ne se produit d'ordinaire qu'avec peine si les doigts sont placés dans l'alignement des lèvres supérieures, c'est-à-dire de manière à effacer les lèvres inférieures. Pour expliquer l'influence favorable de ces lèvres, il suppose que l'air, en passant dans le rétrécisse-

ment qu'elles forment, se met en vibration à peu près comme dans un conduit siffleur (1), et devient ainsi plus propre à faire vibrer les lèvres supérieures.

Il ajoute qu'ayant comparé la résonnance de son appareil avec celle d'un autre appareil semblable, mais plus complet, c'est-à-dire dans lequel les lèvres supérieures étaient séparées des inférieures par deux petites cavités ventriculaires, il a observé une différence de timbre qui était à l'avantage du second appareil. D'après cette observation, et la remarque importante faite par M. le docteur Magendie, que les parties vibrantes d'une glotte d'animal vivant deviennent d'autant plus courtes que les sons produits ont plus d'acuité, l'auteur présume que la différence entre la voix de poitrine et celle de fausset vient principalement de ce que les vibrations graves, occupant une plus grande partie des lèvres laryngiennes, sont plus à portée que les vibrations très-aiguës d'être influencées par les ventricules.

Il fait remarquer que les lèvres de la glotte, chaque fois qu'elles se rapprochent en vibrant, peuvent éprouver des chocs et produire par ce moyen, à peu près comme le marteau musical, un son solidien ou membraneux plus ou moins sensible suivant le degré de mollesse des lèvres, la capacité des ventricules, celle même du pharynx, la conformation du tuyau vocal, etc. Ainsi, ajoute l'auteur, quoique la voix paraisse résulter principalement des sorties périodiques de l'air expiré par les poumons, on peut présumer que le son membraneux modifie beaucoup cette résonnance aérienne, et qu'il est même d'une influence notable dans le timbre particulier qui caractérise la voix de chaque individu.

Il fait observer que, dans les instans où l'on ne se sert point du larynx artificiel qui vient d'être décrit, on a soin ordinairement d'assujettir son sommet entre deux règles convenablement rapprochées, et il annonce avoir reconnu que l'instrument, en devenant ainsi susceptible de très-bien fermer chaque fois que les lèvres se rapprochent en vibrant, fonctionne plus facilement encore, surtout lorsque le caoutchouc a été un peu ramolli par l'action d'une chaleur humide. Il ajoute enfin que la faculté dont paraît jouir un

---

(1) Voy. *Journal de physiologie* de M. Magendie, tome 10, *Mémoire sur le sifflet de la bouche*, par M. Cagniard-Latour.

larynx à l'état de vie, de pouvoir se fermer d'une manière analogue, est très-probablement de quelque influence dans la facile résonnance de cet organe.

Physique du globe : *Température de la surface du sol pendant la période tertiaire.* — A la suite d'une communication de M. Deshayes, relative à la détermination des températures qui existaient à la surface de la terre pendant la formation des terrains tertiaires (voir l'*Institut*, n° 159), M. Elie de Beaumont annonce à la Société que ses leçons au collége de France l'ayant mis depuis long-temps dans le cas de s'occuper de la température dont nos latitudes ont dû jouir pendant les différentes périodes géologiques, il est arrivé, relativement à la période de l'argile plastique et du calcaire grossier, à un résultat un peu moins élevé que celui qui a été trouvé par M. Deshayes.

D'après M. Deshayes, le bassin de Paris aurait joui, à l'époque du calcaire grossier, d'une température au moins équatoriale, c'est-à-dire d'au moins 27° ½ C. M. Elie de Beaumont pense, conformément aux résultats déjà obtenus depuis plusieurs années par M. Adolphe Brongniart, que le climat de nos contrées, pendant la plus ancienne période tertiaire, doit avoir ressemblé beaucoup, quant aux conditions générales de température, à celui de la Basse-Egypte, dont la température moyenne est, au Caire, de 22°.

Il fonde son évaluation sur les considérations suivantes. A l'époque de l'argile plastique et du calcaire grossier, les fougères arborescentes et les cycadées, qui précédemment avaient peuplé nos continens, et dont les formes se retrouvent encore de nos jours entre les tropiques, avaient sans doute cessé d'exister sous nos latitudes, puisque, d'après les recherches de M. Adolphe Brongniart, on n'en trouve pas de restes dans les terrains tertiaires.

A cette même époque, les rescifs madréporiques qui, durant l'époque silurienne ou peut-être même durant l'époque carbonifère, avaient peuplé les mers jusqu'à Inglovlik, au nord de l'Amérique, par 69° ½ de latitude, qui, durant l'époque jurassique, s'étaient étendus jusqu'à Kirkdale, en Yorkshire, par 54° ½ de latitude, avaient également cessé de figurer dans nos parages, et, depuis lors, ils ne s'y sont pas remontrés.

Un abaissement dans la température des hivers paraît à M. Elie de Beaumont la seule cause qu'on puisse assigner à cette *triple*

disparition. La température des hivers de nos latitudes devait déjà être assez basse, à l'époque dont il s'agit, pour que les fougères en arbres et les cycadées ne pussent continuer à exister sur nos continens, et pour que les espèces de polypiers qui ont la faculté de se grouper en rescifs ne pussent continuer à vivre dans nos mers.

D'un autre côté, l'argile plastique et le calcaire grossier de nos environs, et même des couches formées plus récemment encore sur le sol de la France ou des contrées voisines, présentent de nombreux débris de palmiers, de crocodiles et de grands quadrupèdes pachydermes. La température des hivers à l'époque du calcaire grossier était donc assez élevée pour permettre à ces formes organiques d'y prospérer, et même elle a pu s'abaisser encore un peu sans les faire disparaître.

En joignant cette considération à la précédente, on obtient deux limites entre lesquelles dut être comprise la température des hivers de nos contrées, à l'époque où le calcaire grossier s'y déposa.

Ces deux limites sont assez rapprochées l'une de l'autre et les hivers du Caire tombent précisément entre elles. En effet, les palmiers et les crocodiles prospèrent en Egypte; des hippopotames et d'autres grands quadrupèdes y vivent. D'un autre côté, les fougères en arbre et les cycadées ne s'y montrent pas, et les rescifs de polypiers, qui bordent les rivages d'une grande partie de la mer Rouge, s'arrêtent au port de Tor, en Arabie, à près de 2° de latitude au midi du Caire.

Quant à la température des momens les plus chauds de l'année, elle est aujourd'hui presque la même dans toutes les contrées qui ne sont pas très-rapprochées des pôles, et M. Elie de Beaumont pense que ce *maximum normal* des températures terrestres ne peut avoir varié considérablement depuis que la terre est couverte de végétaux.

Or, si les températures des hivers et celles des momens les plus chauds de l'année étaient dans le bassin de Paris, à l'époque du dépôt du calcaire grossier, ce qu'elles sont aujourd'hui au Caire, la température moyenne devait être la même aussi, c'est-à-dire de 22°.

M. Deshayes base une évaluation plus élevée sur le grand nombre des coquilles fossiles recueillies dans le bassin de Paris. Ce nombre

est de 1200, tandis que, dans les mers du Sénégal et de la Guinée, on ne connaît encore que 900 espèces de coquilles; mais il est à remarquer, dit M. Elie de Beaumont, que les 1200 espèces de coquilles fossiles trouvées dans le bassin de Paris n'y ont pas vécu simultanément: elles proviennent de plusieurs assises formées successivement, et dont la plus riche serait bien loin de pouvoir en fournir un aussi grand nombre; peut-être aussi, ajoute-t-il, connaît-on mieux les coquilles fossiles des environs de Paris que les coquilles vivantes des mers équatoriales.

M. Elie de Beaumont entre ensuite dans quelques détails sur la manière dont il conçoit que les climats décroissans des périodes géologiques successives ont pu résulter du refroidissement graduel de la masse interne de la terre.

On sait qu'il existe un *rapport constant* entre l'excès de température que la terre présente à sa surface, au-dessus de celle que le soleil et l'atmosphère tendent à lui communiquer, et l'augmentation graduelle de la température des lieux profonds. Aujourd'hui, lorsqu'on s'enfonce dans la terre, la température augmente d'environ $1/30$ de degré cent. par mètre, et l'excès de température de la surface est d'environ $1/32$ de degré. A l'époque du terrain houiller l'augmentation de la température par mètre de profondeur pouvait sans doute s'élever à $1/3$ de degré; mais d'importantes considérations géologiques s'opposeraient à ce qu'on la supposât plus considérable. L'excès de température de la surface ne pouvait donc dépasser lui-même $1/3$ de degré cent., quantité trop petite pour pouvoir rendre compte *directement* de la différence des climats actuels.

L'explication de cette différence, si bien constatée par les géologues, ne peut donc se trouver que dans les *effets accessoires* que pouvait entraîner une augmentation plus rapide qu'aujourd'hui dans la température des lieux profonds.

Ces effets accessoires, selon M. Elie de Beaumont, pourraient être réduits à trois, qui tous auraient concouru à rendre les climats polaires beaucoup moins différens du climat équatorial qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Premièrement. Dans les plus anciennes périodes géologiques, les glaces polaires ne devaient pas exister, et leur suppression suffirait probablement à elle seule pour relever jusqu'à 0° la température

moyenne du pôle, qui est peut-être aujourd'hui de 25° au-dessous de 0°.

Secondement. Lorsque les glaces polaires n'existaient pas, la mer devait présenter, depuis la surface jusqu'au fond, une température beaucoup moins inégale qu'aujourd'hui. Cette température devait être partout d'un certain nombre de degrés au-dessus du *maximum* de densité de l'eau de mer. Dans une pareille mer, la température de la surface ne pouvait jamais s'abaisser que d'une très-petite quantité au-dessous de la température de la masse. Cette mer devait se couvrir de brouillards dans les parties voisines des pôles, aussitôt que le soleil s'éloignait de l'horizon.

Troisièmement. Lorsque la température des lieux profonds croissait dix fois plus vite qu'aujourd'hui, les sources thermales et les jets de vapeur chaude étaient beaucoup plus fréquens qu'aujourd'hui, presque toutes les sources étaient nécessairement thermales, et, chaque fois que le soleil s'éloignait de l'horizon des pôles, le sol devait se couvrir de brouillards qui détruisaient le rayonnement nocturne et le rayonnement hivernal. Ces brouillards, qui n'existaient que pendant l'absence du soleil, tempéraient le froid des nuits et des hivers, sans rien changer à la chaleur des étés. Ils élevaient donc la température moyenne et rendaient le climat plus doux, plus uniforme, plus équatorial. Ils se joignaient à l'action d'une mer plus chaude et plus difficile à refroidir à sa surface, pour produire dans la température du pôle une *anomalie positive*, diamétralement contraire à l'*anomalie négative* que les glaces permanentes y produisent aujourd'hui.

Addition à la séance du 21 mai 1836.

Chimie : *Potasse cristallisée.* — M. Walter lit une Note sur la potasse cristallisée.

En préparant des solutions concentrées de potasse caustique, destinées à faire des analyses élémentaires, M. Walter a obtenu une belle cristallisation de potasse. La cristallisation de la potasse a déjà été signalée; mais l'hydrate de potasse qui constitue ces cristaux, hydrate bien différent de celui qu'on obtient en tenant la potasse fondue pendant quelque temps à une chaleur rouge, n'a pas été examiné d'une manière spéciale, et sa constitution est inconnue.

M. Berzelius, dans son *Traité de chimie*, conseille, pour obtenir la potasse cristallisée, d'évaporer une solution d'hydrate potassique, jusqu'à ce qu'elle soit très-concentrée, et de la laisser ensuite long-temps en repos dans un vase clos et en un endroit frais. Selon M. Thénard, on peut obtenir l'hydrate de potasse cristallisé en dissolvant de la potasse dans de l'alcool aqueux. M. Walter l'a préparé en versant sur 3 à 4 livres de potasse caustique fondue un peu d'eau; ensuite, quand la température provenant de la combinaison de la potasse a été abaissée, il a ajouté de l'eau chaude en quantité suffisante pour dissoudre le reste de la potasse; au bout de 12 heures, en décantant cette solution concentrée, il a trouvé le fond du vase rempli d'une multitude de beaux cristaux transparens.

Pour conserver ces cristaux, il faut les faire égoutter très-promptement dans un entonnoir de verre, les placer dans un bocal fermant à l'émeril et les tenir dans un lieu frais.

L'hydrate de potasse cristallisé exposé à l'air, en attire fortement l'humidité et se résout en liqueur; cette grande déliquescence rend fort difficile la détermination de ses formes cristallines. Les cristaux paraissent être des rhomboèdres très-aigus, dont le plus ordinairement les arêtes sont remplacées par des facettes. Les cristaux placés sous le récipient de la machine pneumatique, au-dessus d'une capsule contenant de l'acide sulfurique concentré, deviennent opaques et s'effleurissent : ce fait, rapproché de l'extrême déliquescence des cristaux d'hydrate de potasse, est remarquable. Il est aussi à noter qu'en se dissolvant dans l'eau, la potasse cristallisée produit un froid très-sensible. Il n'en est pas de même lorsqu'on met la potasse cristallisée en contact avec des acides minéraux concentrés et particulièrement avec l'acide sulfurique : il y a production de beaucoup de chaleur, et souvent avec l'acide sulfurique la matière est projetée hors du vase; l'action de l'acide nitrique et de l'acide hydrochlorique est moins énergique. La potasse cristallisée se dissout sans production de chaleur dans une solution concentrée d'acide tartrique; au bout de quelques instans, il se produit des cristaux de bi-tartrate, s'il y a excès d'acide tartrique. Les cristaux de potasse, mis dans de l'ammoniaque liquide, présentent un phénomène intéressant : la dissolution se fait, mais plus lentement que dans l'eau, et est accompagnée d'un dégage-

ment de bulles qui semblent partir de la potasse, traversent lentement le liquide et disparaissent en se redissolvant dans les couches supérieures; ces bulles sont formées de gaz ammoniac déplacé par la potasse qui s'empare de l'eau; l'abaissement de température qui se produit ici explique la lenteur de la dissolution et de l'effervescence.

Le procédé que M. Walter a employé pour déterminer les proportions relatives de l'oxide de potassium et de l'eau, dans ce composé, consiste à peser très-promptement quelques grammes de ces cristaux, à les dissoudre dans l'eau, à les combiner avec l'acide hydrochlorique étendu, à évaporer les liqueurs au bain-marie jusqu'à s'ccité et à doser le chlorure sec, après l'avoir maintenu quelque temps au rouge naissant dans un creuset de platine fermé.

L'auteur a fait deux analyses sur des quantités différentes : les résultats concordent parfaitement entre eux. Voici les chiffres d'une de ces analyses :

4gr,065 de potasse cristallisée ont donné

3gr,207 de chlorure de potassium correspondant à 1gr,684... de potassium (le chlorure de potassium étant formé de 52,53 de potassium et de 47,47 de chlore).

1gr,684 de potassium représente 2gr,028 de protoxide de potassium (83,05 de potassium se combinant avec 16,95 d'oxigène pour former le protoxide de potassium).

L'hydrate de potasse cristallisé serait donc formé de

2,028 protoxide de potassium
2,037 eau

ou

Protoxide de potassium	49,90
Eau.	50,10

Mais ces données doivent subir une légère correction.

D'après M. Dumas, l'hydrate de potasse cristallisé, chauffé au rouge, est composé de

1 at. protoxide de potassium. . . .	587,915	83,95
2 at. d'eau.	112,480	16,05
	700,395	100

et l'oxigène du potassium est à l'oxigène de l'eau comme 1 : 1.

M. Walter pense que l'hydrate de potasse cristallisé doit être considéré comme formé de

1 at. de protoxide de potassium. . .	587,915	51,10
10 at. d'eau.	562,400	48,90
	1150,315	100

Son poids atomique serait 1150,315, et le rapport de l'oxigène du potassium serait à celui de l'eau comme 1 est à 5. La légère différence que l'on trouve, entre l'analyse directe et l'analyse calculée, provient évidemment de la petite quantité d'eau qui se trouve à la surface des cristaux et entre leurs lames. On ne peut d'ailleurs peser ces cristaux sans qu'ils attirent une quantité sensible d'humidité.

2gr,462 de potasse cristallisée, placés dans le vide plusieurs fois et repesés, n'ont perdu que 0gr,527; quelques cristaux en s'effleurissant ont conservé leur forme, d'autres l'ont perdu plus ou moins en conservant cependant l'apparence cristalline. Ces nombres montrent que la potasse desséchée est composée, en centièmes, de

21,40 eau
78,60 protoxide de potassium

qui correspondent à la formule suivante :

1 at. protoxide de potassium. . .	587,915	77,71
3 at. d'eau.	168,720	22,29
	756,635	100

La potasse cristallisée a donc perdu dans le vide 7 at. d'eau.

Séance du 4 juin 1836.

Acoustique : *Mécanisme de la voix.* — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société les deux larynx artificiels dont il a parlé dans sa communication du 28 mai dernier, et il les met en vibration pour que la Société puisse comparer leurs effets.

Il fait remarquer en même temps que l'on peut assez facilement, avec l'un ou l'autre de ces appareils, produire tous les sons compris dans une octave, et qu'il suffit, pour cet effet, que pendant l'insufflation l'on fasse varier à propos, quoique d'une

manière presque insensible, la position et la pression des doigts servant à former le rétrécissement au-dessous des lèvres supérieures. Il cherche aussi à démontrer que le mouvement vibratoire de ces dernières ne vient pas uniquement, comme on serait porté à le penser, de ce qu'en plaçant les points de suspension du larynx plus bas que son sommet, on rend ces lèvres plus libres. Dans cette vue, l'auteur saisit l'un des larynx par les angles mêmes de son sommet, de façon cependant qu'en même temps l'appareil se trouve rétréci jusqu'à une certaine distance au-dessous des lèvres, et il fait remarquer qu'elles peuvent alors très-bien vibrer, résultat qui lui paraît démontrer d'une manière évidente l'utilité de ce rétrécissement inférieur, et qui autoriserait à présumer que le larynx humain lui-même, lorsqu'il vibre, est le siége d'un rétrécissement analogue.

Physique du globe : *Température terrestre.* — A l'appui d'une assertion qu'il a émise dans la dernière séance, M. Elie de Beaumont expose les considérations suivantes : *Sur la relation qui existe entre l'épaisseur que les glaces perpétuelles peuvent acquérir dans un lieu donné et l'accroissement de température qu'on observe dans les lieux profonds.*

« Si le globe terrestre était réduit à l'état thermométrique que l'action du soleil tend à lui communiquer, la température moyenne de tous les points d'une verticale prolongée jusqu'à une grande distance dans son intérieur serait uniforme et il n'y aurait pas de flux de chaleur à travers la surface de la terre. Si, dans cet état de choses, il tombait annuellement sur la surface d'un sol horizontal plus de neige que l'action annuelle du soleil et de l'atmosphère ne peut en faire disparaître, la couche de glace à laquelle cette neige donnerait naissance s'accroîtrait avec le temps d'une manière pour ainsi dire indéfinie ; ou, du moins, elle ne se limiterait à la fin qu'en raison de l'étendue de la base, et de la diminution qu'éprouverait nécessairement la chute annuelle de neige, à mesure que la surface supérieure de la masse s'élèverait dans l'atmosphère.

« L'état thermométrique réel du globe terrestre introduit dans cette question un nouvel élément, c'est le flux de chaleur qui sort continuellement de la terre pour se dissiper à sa surface. On sait qu'à mesure qu'on pénètre dans l'intérieur de la terre, la température moyenne augmente d'une quantité qui peut être estimée moyennement à $1/30$ de

degré par mètre, mais qui n'est pas la même dans toutes les verticales et que je désignerai généralement par g. On sait aussi que si on désigne par la lettre k la quantité de chaleur que laisserait passer, par mètre carré dans le cours d'une année, une plaque d'un mètre d'épaisseur, formée de la même matière que l'écorce terrestre, dans le point auquel se rapporte l'accroissement g, et dont les deux surfaces présenteraient une différence de température d'un degré, le flux de chaleur qui sort annuellement de chaque mètre carré de la surface de la terre a pour mesure le produit $g\,k$ et suffirait pour fondre une couche de glace dont l'épaisseur serait $\frac{g\,k}{75}$.

« On sait encore que, dans un lieu donné, la température moyenne de la surface du sol présente, par rapport à celle que les causes extérieures tendent à lui communiquer, un petit excès f dû à la chaleur intérieure, excès qui est lié aux quantités g et k par la relation

$$gk = hf$$

h représentant la conductibilité extérieure de la surface terrestre.

« Dans un lieu où la surface du globe serait formée de glace, les quantités qui viennent d'être désignées prendraient d'autres valeurs g', k', h', f' entre lesquelles subsisterait toujours la relation

$$g'\,k' = h'\,f'$$

Le flux de chaleur $g'\,k'$ qui traverserait la glace serait généralement moindre que le flux de chaleur $g\,k$ qui traverserait le sol sous-jacent, parce qu'une partie de ce dernier en arrivant à la partie inférieure de la glace serait employée à la fondre; c'est principalement par ce moyen que le flux de chaleur qui sort annuellement de la terre intervient pour limiter l'épaisseur de la couche de glace qui peut s'accumuler à sa surface.

« Mais en outre le flux de chaleur $g'\,k'$, qui réussit à traverser la glace, contribue encore au même effet, parce que dans la saison où l'action du soleil fond la glace à sa surface et élève jusqu'à 0° sa température qui en hiver doit être plus basse, le flux de chaleur qui s'élève de l'intérieur contribue lui-même à la fusion, et augmente la quantité fondue d'une quantité qui peut être désignée

par $\omega \frac{g' k'}{75}$. ω est ici une fraction qui varie avec le climat et même avec la valeur de $g' k'$, mais que, pour simplifier le problème, je suppose indépendante de $g' k'$, supposition qui n'empêchera pas la solution d'être encore suffisamment approchée, en raison de la petitesse de cette fraction ω.

« Il suffit de traduire en analyse les relations qui viennent d'être indiquées, pour former avec facilité l'expression de l'épaisseur E que la couche de glace qui couvre la roche solide dans un lieu donné est susceptible d'acquérir.

« Si l'on appelle T le nombre de degrés centigrades dont la température moyenne de l'air à la surface d'une couche de glace permanente est inférieure à 0°, N l'épaisseur de glace à laquelle donnerait naissance la quantité de neige qui y tombe annuellement, S la partie de cette épaisseur de glace que l'action du soleil et de l'atmosphère font disparaître annuellement, et $\frac{1}{m} g k$ la fraction du flux annuel de chaleur qui est employée à fondre la glace à sa partie inférieure, on aura les quatre équations suivantes :

$$(1) \qquad g' k' = h' f$$

$$(2) \qquad g' = \frac{T - f'}{E}$$

$$(3) \qquad g' k' = g k \left(1 - \frac{1}{m}\right)$$

$$(4) \qquad N - S - \frac{1}{m} \frac{g k}{75} - \omega \frac{g' k'}{75} = 0$$

dont la combinaison donne aisément

$$E = \frac{T k' (1 - \omega)}{g k - 75 (N - S)} - \frac{k'}{h'}$$

« On remarquera d'abord qu'en posant l'équation (4), on suppose implicitement que N est plus grand que S, ou tout au moins égal à S. En effet, si chaque année le soleil fond dans un lieu donné plus de neige qu'il n'y en tombe, il ne peut y exister de glace per-

manente, et le problème devient sans objet (sauf toutefois le cas des *glacières naturelles* qui sort entièrement de notre objet).

« On remarquera même que dans l'équation (4) la quantité $\omega g' k'$ ne peut être négative, ce qui montre que, pour que le problème soit susceptible de solution, il faut que l'addition annuelle $N - S$, que la couche de glace reçoit à sa surface, soit moindre que la quantité totale $\frac{g k}{75}$ que le flux de chaleur intérieure est susceptible d'en fondre : en effet, dans le cas contraire, ce flux de chaleur serait impuissant pour arrêter l'épaississement graduel de la couche de glace, qui ne pourrait être limité que pour d'autres causes déjà indiquées dans le commencement de l'article.

« Le dénominateur $g k - 75 (N - S)$ du premier terme de la valeur de E doit donc être supposé positif, et, en discutant la manière dont il varie avec g, on reconnaîtra l'influence qu'une variation dans la température de la masse interne de la terre exercerait sur l'épaisseur des glaces permanentes dans un climat donné.

« On voit immédiatement que cette épaisseur augmente à mesure que g diminue, et que si, dans sa diminution séculaire, g se réduit assez pour que l'on ait $g k - 75 (N - S) = 0$, l'épaisseur de la glace devient théoriquement infinie, c'est-à-dire qu'elle n'est limitée que par des circonstances accessoires.

« La formule qui exprime l'épaisseur E des glaces permanentes dans un lieu donné peut être écrite sous la forme de l'équation d'une hyperbole, dont les épaisseurs E de la glace seraient les ordonnées et dont les valeurs successives de g seraient les abscisses. On voit se peindre dans la forme de cette courbe la manière dont l'épaisseur des glaces permanentes augmente à mesure que g diminue.

« Lorsque g approche de la valeur qni rend E infini, E varie extrêmement vite. On le voit dans la forme de l'hyperbole et dans la valeur de $\frac{dE}{dg}$ qui est

$$\frac{dE}{dg} = \frac{-T k k' (1 - \omega)}{[g k - 75 (N - S)]^2}$$

De là il résulte que les glaces permanentes, qui couvrent une partie du globe, sont un instrument très-sensible pour apprécier les va-

riations de g, ou, en d'autres termes, pour vérifier l'extrême lenteur du refroidissement séculaire de la masse interne de la terre. Si la variation de g n'était pas d'une lenteur excessive, ainsi qu'on l'a déjà reconnu par d'autres moyens, une partie appréciable des glaces permanentes échapperait presque brusquement chaque année aux conditions qui jusque-là en avaient limité l'épaisseur, et il en résulterait, dans la masse des glaces permanentes, un accroissement qui ne pourrait manquer de détériorer les climats tempérés et d'augmenter la rigueur des hivers, qu'on sait, d'après les recherches de M. Arago, n'avoir pas sensiblement varié depuis 2000 ans.

« Les glaciers des Alpes présentent à la vérité quelques traces de variation. Mais les unes sont en plus, et les autres, peut-être plus nombreuses, en moins. Rien n'indique dans les Alpes que, depuis plusieurs milliers d'années, aucun glacier se soit trouvé dans le cas de sauter brusquement d'une épaisseur limitée à une épaisseur sans autres bornes, que la forme de la montagne et la diminution que sa hauteur amènerait dans la quantité de neige tombée annuellement sur sa surface. »

Séance du 11 *juin* 1836.

Chimie organique : *Ether mucique.* — M. Pelouze annonce à la Société la découverte que M. Malaguti vient de faire de l'éther mucique.

Cet éther est solide et cristallise avec facilité; sa saveur est légèrement amère, il fond à 158° et se décompose un peu au-delà de ce terme. L'eau froide n'en dissout que des traces, mais il est très-soluble dans l'eau bouillante et dans l'alcool. Les alcalis le transforment en alcool et en mucates. Il est formé d'un atome d'éther sulfurique et d'un atome d'acide mucique.

Sa formule est; $C^4 H^8 + H^2 O + C^6 H^{10} O^8$.

M. Malaguti a obtenu ce nouvel éther en dissolvant une partie d'acide mucique dans deux parties d'acide sulfurique et chauffant légèrement le mélange avec une partie d'alcool absolu. L'éther se forme et on le précipite en étendant d'eau ce mélange. On le lave, puis on le dissout dans l'eau bouillante d'où il cristallise par le refroidissement.

M. Pelouze met sous les yeux de la Société deux échantillons

d'éther mucique cristallisés, l'un dans l'eau, l'autre dans l'alcool.

Chimie organique : *Mannite du sucre d'amidon.* — M. Fremy communique à la Société les premiers résultats de ses observations sur la mannite du sucre d'amidon.

Plusieurs chimistes, et surtout MM. Pelouze et J. Gay-Lussac, ont annoncé l'existence de la mannite dans les sirops de sucre fermentés, et on pensait généralement que la mannite était un produit de fermentation. M. Fremy a préparé avec soin du sucre d'amidon par les procédés ordinaires; une fois cristallisé il l'a traité par l'alcool. On sait que ce sucre est peu soluble dans ce véhicule. Si la mannite existait dans le sucre, elle devait se dissoudre : effectivement, par le refroidissement de l'alcool et par son évaporation, M. Fremy a obtenu une cristallisation de mannite. D'après cette expérience, il ne pense pas que la mannite soit un produit de la fermentation du sucre d'amidon, mais bien qu'elle se forme par la réaction de l'acide sulfurique sur l'amidon.

M. Fremy se borne aujourd'hui à ce fait, sans en tirer de conséquences, parce que les expériences nécessaires ne sont pas encore terminées; il se réserve de faire connaître par la suite quelles sont les circonstances les plus favorables pour la formation de la mannite, et quelle est la quantité que l'amidon peut en donner. On conçoit maintenant que, puisque la mannite ne fermente pas, on doit la retirer facilement des sirops de sucre d'amidon qui ont subi la fermentation.

M. Fremy met sous les yeux de la Société un échantillon de mannite, ainsi retirée du sucre d'amidon. Il annonce, en terminant, qu'il a examiné tous les sucres d'amidon qui étaient à sa disposition : en les regardant avec soin, au moyen d'une bonne loupe, il a pu y distinguer parfaitement la présence de la mannite cristallisée. Enfin M. Biot ayant bien voulu lui remettre un sucre qui avait été soustrait à l'influence de l'acide sulfurique aussitôt sa formation, ce que les caractères d'optique de M. Biot lui permettent toujours de reconnaître, M. Fremy en a retiré de la mannite, en le traitant par l'alcool à 40°.

Zoologie : *Rhizopodes.* — M. Félix Dujardin, rappelant les observations qu'il a eu l'occasion de faire l'an passé aux côtes de la Méditerranée et de l'Océan, sur les animaux des Milioles, des Vorticiales, des Cristellaires, etc, qu'il désigne par la dénomina-

tion générale de *Rhizopodes*, présente à la Société un flacon aux parois duquel sont fixés en grand nombre des animalcules voisins des Difflugies, qu'il regarde comme des Rhizopodes d'eau douce et que M. Ehrenberg a déjà indiqués sous le nom d'*Arcella aculeata*. Ils se sont développés dans ce flacon, où étaient conservées depuis quatre mois des feuilles mortes de *Typha* et de *Sparganium*, recueillies avec de l'eau dans des étangs aux environs de Paris. C'est en particulier sur les débris de ces feuilles détruites par la macération qu'ils paraissent s'être rassemblés.

Leur test corné, brunâtre de $1/6$ à $1/10$ de millimètre, est hémisphérique ou en segment de sphère, avec une ouverture ronde sur la face plane, et 4 ou 6 pointes disposées comme des rayons au contour extérieur. La partie vivante forme dans l'intérieur une masse arrondie, moins large que le test à travers lequel on l'aperçoit par un effet de réfraction. Cette partie vivante émet, par l'ouverture de la face plane un ou plusieurs prolongemens mous qui s'allongent par l'afflux de la substance intérieure et adhèrent en s'étalant sur le plan de reptation par leur extrémité, puis, en se contractant, font avancer l'animalcule vers le point d'attache. Par suite de cette émission de la substance au dehors, il se produit, à l'intérieur, des lacunes rondes ou vacuoles. La manière dont les prolongemens se forment et s'étendent, soit en avant, soit latéralement, montre suffisamment qu'ils manquent de tégument propre; en effet, on n'y distingue qu'une substance glutineuse homogène avec quelques granules disséminés, et le mouvement d'afflux porte toujours vers l'extrémité ou dans les nouveaux prolongemens les dernières parties amenées par le mouvement d'afflux; tandis que si ces prolongemens étaient, comme le suppose M. Ehrenberg, des espèces de hernies contenues dans une portion plus relâchée du tégument, les parties contenues au fond du sac ne pourraient être déplacées par de nouvelles substances arrivant.

M. Félix Dujardin signale les aiguillons de leur test comme pouvant, sinon expliquer, au moins faire concevoir par analogie la formation des pointes du test des Vorticiales et des Cristellaires, qui ont essentiellement la même organisation intérieure, et ne diffèrent des *Arcelles*, que par leur test calcaire à plusieurs loges, percé de pores servant au passage des prolongemens filiformes, rameux, de la substance intérieure.

Sur les feuilles mortes de *Typha* se trouvent aussi des *Difflugies*, dont le test corné ressemble davantage à celui de la *Gromia*, et qui n'en diffèrent également que par leurs prolongemens plus courts, plus gros et simples ou peu rameux. On peut donc, dans ces êtres inférieurs, sans tégument propre sur la partie vivante, apercevoir une série continue, depuis les Amibes jusqu'aux Milioles et aux Cristellaires, en passant par les *Difflugies*, les *Arcelles* et les *Gromia*.

Séance du 18 *juin* 1836.

— M. Babinet annonce à la Société que le Mémoire de Fresnel sur la polarisation de la lumière, duquel M. Biot a cité une page à l'Académie des sciences de Paris, en regrettant que le Mémoire fût perdu, a été imprimé, au moins en extrait, dans le *Bulletin des sciences de la Société philomathique*, en 1824.

Météorologie : *Halos*. — M. Babinet annonce aussi que le capitaine Back, dans son nouveau voyage à travers l'Amérique du nord, a observé un halo de lune présentant, autour de l'astre, un grand cercle lumineux, avec quatre paraselènes et deux diamètres en croix.

M. Babinet ajoute que la ligne verticale de cette croix est très-rare à observer dans de semblables phénomènes.

Géographie : *Amérique du nord*. — M. Eyriès entretient la Société du voyage du capitaine Back, dont on vient de parler, à travers les parties les plus septentrionales de l'Amérique du nord. Cette relation offre beaucoup d'intérêt sous le point de vue géographique. Par la rivière de Thlwi-Choh, le capitaine Back est descendu jusqu'à la mer Arctique. Plusieurs morceaux de bois flotté, dont un morceau de neuf pieds de long, recueillis sur la côte, non loin de l'embouchure de la rivière, ont prouvé que c'était bien à la mer qu'on était arrivé, et établi la continuité de la côte depuis l'embouchure du fleuve Mackenzie, ainsi que l'existence d'un courant, venant de l'ouest, par lequel le bois avait été apporté. La relation du capitaine Back confirme d'ailleurs l'opinion énoncée par M. Eyriès, dans une publication récente, que cette partie du continent américain présente des milliers de lieues carrées qui sont et seront toujours inhabitables.

Chimie : *Fermentation*. — M. Cagniard-Latour, dans la séance

du 7 mai dernier (voir *l'Institut*, n° 159), avait rapporté qu'ayant essayé d'employer la gelée nouvelle de gélatine pour faire fermenter le sucre, comparativement avec de la gelée semblable, qui était contenue depuis quinze mois dans des tubes soudés, il avait trouvé que celle-ci était un ferment plus prompt que la première.

Il entreprend aujourd'hui d'expliquer les causes de cette différence.

A cet effet, il rappelle d'abord que ses observations microscopiques sur la levure de bière démontrant que les grains dont est composé ce ferment sont des globules, on peut les considérer comme des êtres organisés, lesquels sont probablement du règne végétal, puisqu'on ne leur voit pas exécuter de mouvemens locomotifs. Il fait remarquer, en outre, que ces globules étant fort petits, puisque le diamètre de ceux qui paraissent avoir atteint le maximum de leur développement n'est guère que d'un 150e de millimètre environ, il est permis de présumer que les graines ou séminules propres à reproduire de pareilles plantes sont bien plus ténues encore, et que, dès lors, elles peuvent fort bien exister dans beaucoup de corps, sans y être perceptibles tant qu'elles ne se développent point; il a fait, d'ailleurs, fermenter en vases clos diverses liqueurs dans lesquelles primitivement on ne distinguait pas de globules, et qui, plus tard, en ont déposé abondamment pendant la fermentation.

L'auteur ayant cherché à savoir s'il s'était produit quelques changemens dans la nature de l'air que contenaient les tubes où était enfermée la gelée conservée dont il vient d'être question, il a reconnu que cet air était dépourvu d'oxigène, et par conséquent altéré, comme celui que M. Gay-Lussac, dans son *Mémoire sur la fermentation vineuse*, rapporte avoir retiré des appareils d'Appert (1). Mais il n'en a pas été de même pour d'autres tubes semblables que l'on avait ouverts vingt-quatre heures après qu'ils avaient été préparés et soumis à la chaleur de l'eau bouillante; car l'air retiré de ces tubes ne différait qu'à peine de l'air atmosphérique. M. Cagniard-Latour suppose, en conséquence, que la gelée de gélatine pouvant, en agissant sur le sucre, donner lieu au développement de

(1) Voyez *Annales de chimie*, 1810, t. 2.

globules qui n'existaient pas auparavant, doit en recéler nécessairement les graines. Ces graines, infiniment petites, ne se détruisent point par la chaleur appliquée au tube contenant cette gelée; de sorte qu'ensuite, avec le temps, elles absorbent l'oxigène resté dans l'air du tube, prennent même probablement un léger commencement de développement ou de germination, et, par ce concours de circonstances, deviennent plus aptes que les séminules de la gelée nouvelle à provoquer les phénomènes de la fermentation, phénomènes dont les causes seraient ainsi plus compliquées qu'on ne le pensait; puisque les globules du ferment, dans leur action sur le sucre, semblent, d'après ce qui précède, jouer le rôle de corps vivans. Il fait aussi remarquer que ces globules paraissent ne point perdre la vie par la privation d'eau; puisque la levure, lorsqu'elle est sèche, même depuis long-temps, ne laisse pas de pouvoir être encore un très-bon ferment, comme tous les chimistes le savent.

Zoologie : *Rhizopodes*. — M. Peltier annonce à la Société qu'ayant examiné depuis la dernière séance le bocal contenant les Rhizopodes dont M. Dujardin a entretenu la Société, il a reconnu l'exactitude des faits exposés par M. Dujardin : il a vu deux bras de Difflugies se souder par l'extrémité antérieure, et former ainsi un anneau fermé qui s'est bientôt rempli par l'expansion glutineuse venue des deux extrémités. L'observation de M. Dujardin, sur la soudure instantanée des élongations tentaculaires des Gromia et des Milioles lui paraît très-importante; il fait observer qu'un organe sans membrane et coulant à la manière d'un liquide glutineux, sur lequel l'animal conservait toute sa puissance d'action pour le développer, le retracter et le souder à d'autres, était un fait physiologique en dehors des idées admises jusqu'à ce jour. M. Peltier a constaté que ces organes ne s'épanchent et ne se soudent que par la volonté de l'animal; car il en a vu se redresser verticalement, se contourner l'un sur l'autre sans se souder et en conservant leur forme lamelleuse; puis tout à coup une des spires s'est soudée en un point, et bientôt elle ne formait plus qu'une tentacule simple, ne conservant rien de sa formation primitivement contournée. Il a suivi aussi les mouvemens de deux Difflugies voisines, dont les expansions se touchaient et se refoulaient sans se confondre, comme font ou peuvent faire deux expansions du même animal.

Géologie : *Craie et calcaire grossier de Meudon.* — M. Deshayes entretient la Societé des observations qu'il a faites dans une carrière du Bas-Meudon, où l'on observe, ainsi que M. d'Archiac l'a annoncé à la Société géologique de France, le contact immédiat de la craie et du calcaire grossier, l'un et l'autre bien déterminés, selon M. Deshayes, par les fossiles qu'ils renferment, fossiles tout-à-fait différens les uns des autres dans les deux terrains. Dans cette carrière, immédiatement au-dessus de la craie dure ou *caillasse*, se présente une couche de calcaire grossier, puis différentes alternatives de calcaire, de marnes et d'argile plastique; puis la couche épaisse d'argile plastique; puis enfin le calcaire grossier supérieur. Des fissures, qui pénètrent dans la craie, à partir de la surface supérieure de la couche de *caillasse*, sont remplies par un calcaire contenant les coquilles du calcaire grossier, ce qui paraît à M. Deshayes confirmer son opinion sur la détermination et la distinction des deux terrains qui sont ainsi superposés l'un à l'autre.

M. Deshayes pense donc que l'on ne doit pas admettre, comme générale, cette proposition, que la plus ancienne formation tertiaire est la formation lacustre de l'argile plastique; il pense que la distinction entre la craie et les terrains tertiaires, distinction déterminée d'une manière précise par la différence des fossiles propres à ces deux époques géologiques, conduit à reconnaître à Meudon des couches tertiaires marines, analogues au calcaire grossier, comme situées au-dessous de l'argile plastique et en contact immédiat avec la craie.

— M. Élie de Beaumont, qui a observé la même localité avec M. Deshayes, déclare à la Société que ses observations l'ont conduit à une opinion tout-à-fait différente. Il pense que la séparation entre les terrains de craie et les terrains tertiaires est surtout déterminée par les traces des grandes érosions que les eaux ont produites partout à la surface du terrain crétacé, et par les dépôts lacustres, d'argiles, de sables, de cailloux, qui se sont formés à la suite de cette révolution aqueuse. M. Élie de Beaumont retrouve à Meudon les traces de telles érosions, immédiatement au-dessous de la couche épaisse d'argile plastique signalée ci-dessus par M. Deshayes; il croit, en conséquence, que c'est avec cette couche que commencent les dépôts tertiaires; que les couches ma-

rines, situées plus bas, doivent donc être considérées comme appartenant à la partie supérieure du terrain crétacé, et que les distinctions zoologiques que M. Deshayes veut établir, et qui ne s'appuient ici que sur un petit nombre d'espèces, la plupart des coquilles recueillies dans cette localité étant indéterminables, ne peuvent prévaloir contre le grand caractère géologique que présente la disposition générale des deux terrains; qu'on doit seulement admettre ici, comme il faut l'admettre pour certains terrains crétacés du midi de la France, que plusieurs espèces animales, dont les restes se présentent abondamment dans les plus anciens terrains tertiaires, existaient déjà lors du dépôt des terrains crétacés.

Séance du 25 juin 1836.

Chim e. *Dépôts de vins.* — M. Cagniard-Latour communique à la Société de nouvelles observations sur les dépôts de divers vins.

En indiquant précédemment les principaux résultats de ses observations microscopiques sur les lies que divers vins en bouteille avaient déposées en vieillissant, l'auteur faisait remarquer que l'on ne trouvait de traces évidentes d'organisation que dans les lies ou dépôts provenant de vins moyennement spiritueux, comme par exemple ceux de la Romanée, de Bordeaux et de Mâcon, lesquels dépôts paraissent composés principalement de petits corps filiformes, ou de filamens très-courts et de quelques globules; mais que les vins plus chargés d'alcool, tels que le Madère, le Malaga et l'Alicante, n'offraient que des parcelles amorphes. Il annonce aujourd'hui qu'ayant essayé d'employer, pour faire fermenter le sucre, un dépôt amorphe provenant d'un vin de Tavel très-spiritueux, comparativement avec un dépôt filamenteux de vin de Mâcon, il a obtenu de ce dernier dépôt une bonne fermentation, mais que l'autre, au contraire, n'a fermenté que d'une manière presque insensible, ce qui lui paraît être un argument de plus en faveur de son opinion, que les fermens doivent être considérés comme des matières organisées. Il a mêlé ensuite une dissolution de sucre avec le vin de Tavel lui-même; ce mélange a fermenté assez activement et a déposé abondamment des globules de levure, ce qui indiquerait que le Tavel, malgré sa force alcoolique, recèle cependant des séminules susceptibles de se développer à l'aide du sucre et d'une certaine proportion d'eau. Ces fermentations, ainsi

que toutes celles dont l'auteur a jusqu'à présent entretenu la Société, ont été faites à l'abri de l'air ambiant, c'est-à-dire dans des flacons rodés à l'émeri, mais dont les bouchons ne sont que posés dans leurs douilles, de façon à pouvoir, en se soulevant comme une soupape de sûreté, donner issue au gaz dégagé.

M. Cagniard-Latour, ayant eu occasion d'assister en 1835 aux vendanges de La Peyrollière près Lyon, a profité de cette circonstance pour se procurer une certaine quantité de levure de vin rouge décuvé depuis peu de jours; en l'examinant au microscope, il a trouvé qu'elle était composée de globules assez semblables à ceux de la levure de bière. Mais ayant ensuite examiné la lie dont le vin de La Peyrollière se dépouille en vieillissant dans les bouteilles, il a reconnu qu'elle était composée principalement de détritus filamenteux, analogues à ceux des dépôts de vin de Mâcon. Ces filamens proviennent peut-être, suivant lui, de globules qui seront devenus filiformes avec le temps; de même qu'on peut soupçonner aussi, quoiqu'avec moins de ressemblance, qu'ils constituent un ferment d'une espèce différente et analogue, par exemple, à la levure du cidre, levure dont les globules sont en général oblongs.

La levure du vin nouveau dont il vient d'être question, ayant été séchée à l'air, a pris l'aspect d'une terre grise et opaque, ce qui fait présumer à l'auteur que les végétaux globuleux dont elle se compose sont d'une autre espèce que ceux de la levure de bière; car celle-ci, lorsqu'elle est sèche, ressemble à une matière cornée, translucide, comme on le sait. L'auteur conserve d'ailleurs en bouteille depuis onze mois une liqueur vineuse obtenue par l'action de la levure de bière sur du sucre, et il fait remarquer que dans l'espèce de lie globuleuse dont ce liquide s'est dépouillé, on ne voit encore aucun détritus filamenteux.

Il avait enfermé dans des tubes de verre divers vins, soupçonnant qu'avec le temps ces liquides, quoique très-spiritueux, absorberaient l'oxigène de l'air laissé dans les tubes; il a reconnu en effet que cette absorption se manifestait déjà au bout de trois mois, bien qu'ensuite les vins ne parussent pas s'être altérés d'une manière sensible. Une expérience analogue a été faite sur un liquide composé d'une partie d'alcool à 43 degrés et de 10 parties d'eau distillée, mais n'a pas présenté les mêmes résultats; car l'air retiré

du tube après un an d'épreuve ne différait pas encore sensiblement de l'air atmosphérique.

Physiologie végétale · *Développement de Conferves.*— M. Cagniard-Latour fait une autre communication, relative à ses nouvelles observations sur les Conferves très-colorées que l'on peut faire développer dans une cave par le procédé qu'il a déjà indiqué (1).

Lorsque l'on isole ces Conferves de leur liquide natal, en les plongeant dans une eau soustraite à l'action de l'air chargé de vapeur acétique, leur accroissement cesse, mais elles paraissent pouvoir vivre encore très-long-temps dans la nouvelles eau, pourvu que celle-ci soit exposée au contact de l'air ambiant. Un amas de pareilles Conferves qui était isolé ainsi depuis 15 mois, ayant été ensuite remis dans l'eau d'un appareil dont le siphon contenait de l'air et de l'acide acétique, a continué de croître comme d'ordinaire.

Un second amas, également isolé depuis le même temps, mais que l'on avait fait sécher ensuite par une douce chaleur, a été mis dans un appareil semblable au précédent; la plante n'a pas repris son volume primitif en s'imbibant, ce qui ferait croire à l'auteur qu'elle était morte ; mais il regarde comme probable que ses graines ou séminules reproductrices vivaient encore, car il s'est développé sur la plante elle-même un grand nombre de nouveaux filamens confervoïdes. Enfin, des productions analogues ont été obtenues avec un troisième amas qu'on avait soumis pendant cinq minutes à la chaleur de l'eau bouillante, avant de le placer dans l'appareil qui lui était destiné.

C'est ordinairement d'eau de Seine filtrée que l'auteur remplit les verres des appareils à produire ses Conferves, et les flocons obtenus se répartissent assez également dans la masse du liquide. Avec un appareil dont le verre était rempli d'eau tirée d'un puits, les Conferves se sont réparties d'une manière semblable ; mais leur production a été peu abondante et leur couleur tirait au vert jaunâtre. Dans un autre appareil où l'eau employée était celle de la pluie, la production confervoïde s'est développée abondamment; elle était d'un vert presque noir comme on l'obtient avec l'eau de

(1) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, juillet 1835.

Seine filtrée; mais les flocons étaient amassés en une couche épaisse en haut de la masse liquide. Un troisième appareil, rempli d'eau qui a été distillée par une température de 150° centig., est en expérience depuis trois mois, mais il ne fournit pas encore de flocons filamenteux; on y voit seulement quelques petits groupes de globules argentins, qui, sous le microscope, paraissent avoir la même forme et la même grosseur à peu près que ceux de la levure de bière.

Enfin, un simple verre, rempli d'eau de Seine filtrée, que l'on entretient légèrement acide depuis 13 mois, en ajoutant à cette eau de temps en temps quelques gouttes de vinaigre, n'a produit jusqu'à présent que des flocons incolores.

Chimie : *Action de la potasse, de la soude et de l'ammoniaque sur l'amidon.* — M. Payen communique à la Société les résultats d'essais qu'il vient de faire, dans la vue de vérifier si une réaction, dont les produits solubles restent dissous en totalité ou en partie, est complète, ou s'il y aurait, au contraire pour certains cas, partage entre les acides et les bases : ces opinions, qui ont encore toutes deux leurs partisans, viennent d'ailleurs d'être discutées dans le cours de philosophie chimique de M. Dumas, et paraissaient déjà trouver une solution dans les phénomènes de la saturation du borate de soude par l'acide sulfurique.

Le nouveau moyen d'essai de M. Payen est fondé sur la différence entre l'action de la potasse et de la soude, et celle de l'ammoniaque, sur l'amidon. En effet, l'eau chargée d'ammoniaque n'agit pas sensiblement, tandis que moins d'un centième du poids du liquide en soude ou potasse suffit pour faire gonfler énormément toute la matière organique, au point qu'elle peut occuper alors de 70 à 100 fois son volume.

Si donc on met en contact une solution de soude ou de potasse et une solution de sulfate d'ammoniaque dans des proportions telles que les deux bases soient exactement équivalentes, à l'instant même la réaction est complète : il n'y a plus ni sulfate d'ammoniaque ni soude ou potasse libre; car le liquide ne conserve aucune action sensible sur la fécule, tandis que 0,02 de l'une des bases fixes employées eussent suffi pour rendre la fécule gélatiniforme, en faisant gonfler considérablement son réseau organique.

L'auteur s'est d'ailleurs assuré que, dans un mélange d'ammo-

niaque et de sulfate de soude et de potasse dissous en proportions équivalentes, il suffit d'ajouter 0,01 du poids de la solution en soude ou potasse pures pour donner au liquide la propriété de déterminer à l'instant même l'extension de la fécule.

M. Dumas, à qui M. Payen venait de communiquer ces premiers résultats, a pensé qu'on leur trouverait une application utile, dans les essais commerciaux des mélanges de sels ammoniacaux avec des sels à bases de soude ou de potasse; M. Payen annonce qu'il s'occupera prochainement de cette nouvelle série de recherches, et en outre d'augmenter la sensibilité de la substance spongieuse qui constitue l'amidon, en pratiquant quelques déchirures sur ses couches enveloppantes qui sont moins perméables et plus résistantes que les parties enveloppées, bien que les unes et les autres soient douées d'une extensibilité et d'une contractibilité remarquables.

Séance du 2 juillet 1836.

Chimie et physiologie végétale : *Productions organisées.* — M. Cagniard-Latour communique de nouvelles observations sur les globules du ferment. Il expose qu'en étudiant, à l'aide du microscope et d'un grossissement de 500 diamètres, les principales phases d'une fermentation vineuse produite par l'action de la gelée de gélatine sur une dissolution de sucre, il a cru reconnaître que les grains oblongs et très-petits qui apparaissent les premiers, lorsque le mélange commence à se troubler, sont composés eux-mêmes de trois ou quatre et quelquefois d'un plus grand nombre d'autres grains secondaires, qui semblent avoir poussé les uns sur les autres, comme par l'extension ou le prolongement d'un premier grain ou embryon. Quant aux globules que l'on découvre un peu plus tard, ils sont en général isolés; cependant on distingue parmi eux des agglomérations dans lesquelles ils semblent encore intimement liés les uns aux autres, ce qui ferait présumer que les globules se sont formés par le grossissement des grains primitifs. Ces observations, suivant l'auteur, confirment son opinion que les globules du ferment appartiennent au règne végétal.

Le même membre annonce que, dans la vue de savoir quel genre de corps organisés microscopiques on pourrait faire développer dans l'eau, suivant qu'elle serait plus ou moins profonde, il avait suspendu verticalement, dans une chambre éclairée par la

lumière solaire directe, trois tubes en verre de gros calibre, ou espèces d'éprouvettes, ayant l'une un mètre, la seconde un mètre et demi et la troisième deux mètres de hauteur. Au fond de ces tubes, qui étaient remplis d'eau de Seine et fermés par des couvercles en étain, il s'est formé peu à peu un dépôt de matière verte. En examinant au microscope chacun de ces dépôts, l'auteur a reconnu 1° que celui du tube le moins long était composé de globules ayant un peu de mouvement; 2° que le dépôt du tube moyen offrait également des globules mais paraissant immobiles; et 3° enfin que la matière verte du tube de deux mètres était composée de petits corps ressemblant les uns à des cosses de Baguenaudier, et les autres à des espèces de courts fuseaux terminés en pointes aiguës.

Enfin M. Cagniard-Latour a voulu savoir si quelques productions organisées pourraient se développer dans un dépôt de peroxide de fer. Après avoir versé dans une dissolution hydrochlorique de ce peroxide une infusion brune de blé torréfié, il a formé dans ce mélange un précipité d'oxide ferrugineux, par l'addition d'une proportion convenable de lait de chaux; l'oxide, combiné ainsi avec la matière colorante de l'infusion, a été lavé avec de l'eau de Seine à plusieurs reprises et abandonné ensuite, délayé de cette eau, dans un verre à pied qui était placé dans une cave. Peu à peu il s'est développé, dans le dépôt d'oxide, diverses productions organisées, notamment des flocons filamenteux, et en même temps le dépôt est devenu noir, de jaune qu'il était. Quelques uns des flocons noirs, ayant été retirés du dépôt et placés dans une capsule contenant un peu d'eau, sont devenus jaunes en 24 heures, par l'influence de l'air ambiant; mais ces flocons, ayant été ensuite remis dans une eau moins exposée au contact de l'air, sont redevenus noirs au bout de quelque temps, ce qui fait présumer à l'auteur que les productions organisées contenues dans le dépôt ferrugineux ont la propriété de pouvoir le désoxider en partie.

— A la suite de la communication de M. Cagniard-Latour, M. Dujardin fait observer que le fait bien constant de la prolongation des globules du ferment en d'autres globules réunis par un étranglement, prouve que ces globules ne sont pas des êtres adultes, mais seulement un premier degré de développement de certains végétaux très-simples. Conséquemment on peut supposer que, de

même que les séminules de moisissures, ces globules se forment spontanément.

— M. Dujardin communique ensuite quelques observations sur les séminules de la *Conferva rivularis*, qu'il a vus se mouvoir, dans le tube de la Conferve et au-dehors, mais d'une manière irrégulière, en décrivant des arcs de cercle plus ou moins grands sans donner aucun indice de volonté comme les Infusoires qui savent éviter les obstacles. Il rend compte aussi des tentatives infructueuses qu'il a faites pour constater si ce mouvement serait dû à un effet d'endosmose. Des tubes de verre ou des tuyaux de plumes pleins de sirop de sucre, fermés par une membrane très-lâche et soutenus dans l'eau au-dessous de la surface par un anneau de liége, se sont tenus immobiles pendant que la membrane se gonflait à une extrémité.

Zoologie : *Têtards de Grenouilles.* — Le même membre annonce qu'il possède deux têtards de Grenouille, nés au printemps de l'année 1834, et qui, pour la troisième fois, font paraître des pates. Dans les deux années précédentes, ces pates, développées jusqu'à un certain point, ont été résorbées à l'hiver, et tout fait penser qu'il en sera de même cette année. Ces alternatives de développement et de rétrogression proviennent, suivant l'auteur, de ce que les têtards sont conservés dans un vase de deux litres au plus, et de ce que leur nourriture n'a pas été abondante.

Séance du 9 juillet 1836.

M. Payen annonce à la Société que la vis soufflante de M. Cagniard-Latour, connue sous le nom de *Cagniardelle*, et qui sert à l'épuration du *gaz-light*, vient d'être appliquée avec succès comme compteur du gaz dans les lieux de distribution.

Cet ustensile, construit en fer-blanc, a été employé depuis l'année dernière pour livrer le gaz de la résine aux consommateurs, et l'on a pu observer que l'alimentation de 150 becs, à laquelle s'applique le compteur en question, n'augmente que d'une ligne d'eau la pression utile à l'écoulement du gaz.

En Angleterre, on emploie avec grand avantage la cagniardelle construite en étain pour la distribution d'une partie du gaz de la houille, et M. Charles Lan s'occupe à Paris de réaliser la même application utile.

Chimie : *Fermentation.* — M. Cagniard-Latour expose la suite de ses recherches sur la fermentation vineuse.

On sait que la levure de bière, après qu'elle a servi à faire fermenter le sucre, n'est plus un ferment aussi actif, quoiqu'elle n'ait que peu diminué de poids. L'auteur suppose que, dans la levure ainsi appauvrie, une partie des globules sont morts; à l'appui de cette opinion, il rapporte qu'ayant examiné au microscope une levure avec laquelle on avait opéré successivement deux fermentations de sucre, il a reconnu qu'elle contenait beaucoup de globules dont les bords étaient frangés et comme déchirés, tandis que, dans une levure nouvelle, les contours des globules sont en général nettement dessinés. Il fait observer ensuite que, le moût de bière produisant pour l'ordinaire par sa fermentation plus de levure qu'on ne lui en fournit pour le mettre en levain, on peut présumer que l'excédant vient principalement de ce que les globules du levain en reproduisent d'autres; ainsi, continue l'auteur, cet excédant prouverait au besoin que la levure est une production vivante, laquelle semble même remarquable en ce sens qu'elle peut naître et se développer au sein de l'acide carbonique.

Le même membre rapporte qu'il a exposé dans une capsule, au contact de l'air ambiant, de la gelée de gélatine, pour qu'en s'altérant elle devînt liquide, et il fait remarquer qu'avant cette liquéfaction, qui s'est produite en 14 jours, il s'est formé dans la masse gélatineuse plusieurs grosses bulles gazeuses, quoiqu'alors elle n'eût encore contracté aucun mauvais goût. Il ajoute que cette gelée ainsi liquéfiée a été mêlée ensuite avec une dissolution de sucre, mais que, contrairement à ce qui pouvait être prévu, son action sur le sucre paraît être extrêmement faible; puisque le mélange ne fermente pas encore d'une manière sensible, quoique le flacon où il est renfermé ait été mis en expérience, il y a plus de trois mois, c'est-à-dire au 23 mars dernier; tandis que, dans un second flacon où l'on avait introduit à la même époque une dissolution de sucre et de la gelée nouvelle de gélatine, la fermentation est maintenant terminée à peu près, quoiqu'elle ait marché assez lentement comparativement avec celle d'une autre dissolution sucrée, à laquelle on avait ajouté de la gélatine sèche réduite en poudre.

En observant les principales phases d'une fermentation de sucre, produite à l'aide d'un dépôt filamenteux qu'avait fourni du vin de

Mâcon, l'auteur a reconnu que le dépôt changeait de nature assez promptement, de façon qu'ensuite il était principalement composé de globules, mais parmi lesquels on apercevait encore çà et là des tronçons paraissant provenir de filamens détériorés; avant ce changement, il avait remarqué que quelques filamens s'étaient cloisonnés, et que leurs extrémités offraient un commencement de rupture dans les points correspondans aux cloisons : il suppose en conséquence que les cloisons contiennent des nœuds vitaux qui, pendant la fermentation, se développent de manière à produire des globules et à faire disloquer ainsi les filamens nourriciers.

L'auteur avait rapporté, il y a plus d'un an (1), qu'ayant examiné au microscope un dépôt de vin de Pomard, il avait trouvé ce dépôt composé principalement de petites plaques incrustées de parcelles irrégulièrement arrondies; d'après de nouvelles investigations, il fait remarquer que ces parcelles sont en général formées de petits globules paraissant réunis comme s'ils étaient soudés, ce qui lui semble s'accorder avec l'hypothèse que les globules du ferment se forment par le prolongement d'autres globules, comme il l'a déjà expliqué. D'ailleurs, en examinant au microscope avec beaucoup d'attention de la levure fraîche de bière, il y a vu aussi des globules multiples, c'est-à-dire réunis par des étranglemens, et il a même reconnu que les soudures étaient assez résistantes pour ne point se détruire, lorsque l'on communiquait à ces globules des secousses violentes en frappant sur le verre de recouvrement avec la pointe d'un canif.

L'auteur présente diverses autres observations qu'il résume de la manière suivante :

1° La levure sèche du vin nouveau, dont il a été question précédemment, ayant été mêlée avec une dissolution de sucre, en a provoqué promptement la fermentation; mais le liquide vineux produit était à peu près incolore, quoique la levure fût rouge, avant qu'on ne l'eût rendue grise en la faisant sécher;

2° Un essai semblable de fermentation ayant été fait avec un échantillon de la même levure, après qu'on l'eut exposé à une température de 5° C. au-dessous de zéro, a présenté les mêmes résultats;

---

(1) Séance du 9 mai 1835.

3° Une lie retirée d'un tonneau du même vin, mais beaucoup plus tardivement, c'est-à-dire six mois après le décuvage, n'est point devenue grise en séchant à l'air. Sous le microscope, elle paraissait composée de parcelles amorphes et de cristaux. D'ailleurs, cette lie sèche n'était qu'un très-médiocre ferment; cependant, après qu'on l'eut mêlée avec deux parties de levure sèche du vin nouveau, elle put alors faire fermenter assez activement une dissolution de sucre qu'elle a colorée en rouge assez fortement.

4° Enfin, les globules du ferment sont en général d'une transparence assez nette; cependant, en examinant de la levure de bière pendant qu'elle faisait fermenter du sucre, l'auteur a vu dans cette levure, qui était restée sèche pendant six mois avant d'être employée, beaucoup de globules paraissant contenir une matière granuleuse, surtout lorsqu'ils étaient fortement serrés entre deux plaques de verre; il a remarqué aussi sur plusieurs globules pressés ainsi une tache ovale ou espèce de cicatricule, ce qui lui semble encore favorable à l'hypothèse que les globules du ferment peuvent se former par le prolongement d'autres globules.

Physique : *Électricité*. — M. Peltier lit des observations sur quelques causes d'erreur dans les mesures des tensions électriques, et la description d'un nouvel électromètre.

Cette communication est faite à l'occasion d'une Note publiée par le professeur Belli de Milan dans la *Bibl. ital.* t. 81, dans laquelle il est dit que l'électricité négative se dissipe dans un temps moitié moindre que l'électricité positive. Etonné d'un tel résultat qui aurait échappé aux recherches de Coulomb et de M. Biot (*Phys. mat.* 2, 256), M. Peltier a cherché quelle pouvait être la cause de cette différence qu'a trouvée le physicien italien dont il ne met pas en doute la véracité.

Pour répéter ces expériences, il a rejeté l'électromètre de Henley, comme lourd et inexact. La balance de Coulomb, qui est un instrument précieux lorsqu'on veut mesurer le rapport des forces répulsives, lui a paru également porter en soi une cause d'erreur lorsque l'expérience doit durer long-temps. Cet instrument est composé, comme on sait, de deux boules isolées dont une est fixe et l'autre mobile autour d'un fil de suspension. On donne à la boule fixe une charge quelconque d'électricité qu'elle partage avec la boule mobile, et celle-ci est repoussée à une distance dé-

pendante de la quantité d'électricité expérimentée. M. Peltier fait remarquer que, pendant tout le temps que dure l'expérience, les deux boules actives n'étant plus en communication doivent perdre et perdent en effet d'une manière inégale leur électricité, soit par leurs aspérités différentes, soit par l'humidité de l'air, ou par toute autre cause, et qu'il résulte de cette inégalité d'action une déviation qui n'est plus l'expression des seules quantités répulsives. Aussitôt, dit-il, que l'inégalité de charge a lieu, l'action se complique de la répulsion des électricités semblables et de l'attraction qu'opère le surcroît de l'une des boules sur l'électricité contraire de l'autre boule qu'elle y développe par influence. Pour prouver cet énoncé, il fait connaître des expériences dont voici le résultat. Il a donné à la boule fixe une quantité électrique suffisante pour obtenir 17° de répulsion; il a continué ensuite d'augmenter la charge de la boule fixe, jusqu'à ce que la répulsion atteignît 34°. Les boules étaient alors inégalement chargées; il les rapprocha jusqu'au contact pour les équilibrer : l'aiguille mobile rétrograda aussitôt jusqu'à 60°. L'inégalité de répartition électrique entachait donc la première opération d'une erreur de 26°. Dans une autre expérience, la charge électrique donna 12° de répulsion; l'auteur y maintint la boule mobile pendant qu'il augmentait la charge de la boule fixe : lorsqu'on fut arrivé à une certaine tension, la boule mobile, qui jusque-là avait été repoussée, fut vivement attirée, partagea le surplus électrique, puis, rendue libre, fut repoussée à 100°. Par une troisième série d'expériences, l'auteur a constaté que la répulsion n'était point en rapport avec les quantités ajoutées à la boule fixe. Il en conclut, ainsi que nous l'avons dit, que la balance de Coulomb est peu propre à la mesure d'expériences qui doivent durer plusieurs heures.

En conséquence, pour répéter les expériences du professeur Belli, M. Peltier s'est servi d'nn électromètre de son invention, dont les parties actives sont toujours en communication métallique. Cet électromètre a quelque chose du diagomètre de M. Rousseau. Sur un socle rond est collé un cadran plus petit, divisé en 360°. A 5 centimètres au-dessus de ce dernier, est une forte tige en cuivre qui le traverse dans son diamètre de zéro à 180°. Un bout est fixé et isolé par de la résine; l'autre bout, plus long, se

replie, traverse le socle dont il est isolé par de la résine et sort latéralement, puis se redresse pour recevoir des plateaux ou tout autre appareil. Au milieu de la tige répondant au centre du cadran, est soudé un petit plan concave d'acier poli sur lequel est placé le pivot d'une aiguille : cette dernière est un long fil recourbé qui vient s'appliquer contre cette tige dans l'état de repos. On varie cette aiguille suivant les expériences que l'on doit faire. Si on veut une grande sensibilité, on la forme d'un fil de cuivre très-fin et on lui donne une direction par un très-petit fil d'acier faiblement aimanté, placé sur le pivot de l'aiguille. Cette aiguille ne doit pas être faite en acier, car le peu de magnétisme qu'on lui donnerait ou qu'elle prendrait par sa position dans le méridien magnétique, agirait sur les particules de fer qui se trouvent dans la tige de cuivre et que contiennent tous les cuivres de commerce. Lorsqu'on veut expérimenter sur de plus fortes tensions, on substitue à cette aiguille légère une aiguille en acier trempé, dont on proportionne la force et l'énergie magnétique aux résistances que l'on veut opposer. Du centre du cadran partent deux ailes en cuivre que l'on peut approcher à volonté de l'aiguille, pour lui servir d'armatures mobiles et en augmenter la sensibilité. On manœuvre ces armatures au moyen d'un levier placé au-dessous du socle. Le tout est couvert d'une cage sur le fond de laquelle est un autre cadran gradué pour la direction du rayon visuel.

Pour se servir de cet instrument, on le tourne jusqu'à ce que l'aiguille soit placée dans le méridien magnétique et qu'elle effleure à peine la tige de cuivre. On touche alors le bouton extérieur ou les plateaux avec le corps chargé d'électricité, et aussitôt l'aiguille est projetée d'un certain nombre de degrés.

C'est avec cet instrument que M. Peltier a répété les expériences sur les pertes électriques, soit à l'air libre, soit dans un espace fermé : si on opère à l'air libre, comme l'atmosphère est habituellement positive et que cet état est encore augmenté dans les cabinets par le jeu des machines ordinaires, l'électricité négative dont on charge l'appareil est facilement neutralisée par un air positif qui se renouvelle sans cesse ; mais en recouvrant l'appareil d'une cage, le renouvellement de l'air n'ayant plus lieu, on obtient des résultats presque égaux. On peut à volonté faire varier la permanence de la coercition de l'une ou de l'autre élec-

tricité, en donnant à l'air intérieur de la cage un état électrique approprié. Pour y parvenir, M. Peltier place au-dedans une aigrette en fil de cuivre qui communique au dehors par un conducteur métallique; sur ce dernier il pose l'armature extérieure d'une bouteille de Leyde chargée. Au fur et à mesure que le bouton intérieur perd son électricité positive, l'armature extérieure perd son électricité négative en partie par cette aigrette, et donne à l'air de la cage un état électrique de même nature. Si on fait communiquer le bouton de la bouteille avec le sol, l'écoulement marchant plus vite, l'air de la cage en deviendra plus fortement négatif. Selon qu'il chargeait l'air intérieur d'électricité positive ou de négative, l'appareil gardait plus facilement l'électricité semblable et perdait plus facilement l'électricité contraire. La diversité des résultats n'est donc pas le produit de la nature même de l'électricité, mais des moyens de neutralisation qu'elle trouve dans le milieu ambiant.

Séance du 16 juillet 1836.

Palæontologie : *Infusoires fossiles.* — M. Dujardin met sous les yeux de la Société du tripoli ou *Polierschieffer* de Bilin en Bohême, ainsi qu'un microscope au moyen duquel on peut reconnaître que ce tripoli est formé, comme M. Brongniart l'a annoncé d'après M. Ehrenberg, exclusivement de débris siliceux de corps organisés.

Ces corps, provenant tous d'une même espèce vivante, se présentent sous deux formes différentes; suivant qu'ils sont situés transversalement ou perpendiculairement, ce sont des petits anneaux, ou des rectangles en échelle avec des barres transversales correspondant à chaque anneau : quelques uns de ces corps, vus obliquement, montrent bien l'identité des uns et des autres; ils formaient primitivement des tubes articulés, parfaitement cylindriques, larges de 10 à 16 millièmes de millimètres, formés d'anneaux contigus dont la hauteur est moitié moindre, et qui portent chacun une cloison extrêmement mince, comme le font bien voir quelques anneaux brisés; or, on ne trouve de structure analogue aujourd'hui, que dans les Diatomées, qui sont rangées par beaucoup de naturalistes dans le règne végétal, mais qui ont toujours le test plus ou moins déprimé, et dont chaque article, au lieu de

porter une seule cloison, est fermé aux deux extrémités. D'un autre côté, les Bacillariées ont un test prismatique souvent rayé ou sillonné, mais sans véritables cloisons.

M. Dujardin fait observer que la plupart des tripolis des collections minéralogiques de Paris ne présentent nullement ce caractère et ne montrent au microscope que des grains de silice; qu'il en est de même pour le silex nectique de Saint-Ouen, ainsi que pour les schistes qui enveloppent le ménilite, que quelques auteurs allemands avaient rapporté au *Polierschieffer*.

Il paraîtrait que le tripoli où *Polierschieffer* de Bilin, fort différent des autres, appartient à un dépôt lacustre très-moderne. Celui de Santa-Fiora, qui est cité dans la lettre de M. Brongniart comme présentant aussi le caractère signalé par M. Ehrenberg, paraît être également le produit d'un dépôt de formation récente, que M. Dufrenoy regarde comme présentant probablement quelque analogie avec les dépôts siliceux du Geyser.

Physique : *Électricité*. — M. Peltier communique à la Société les résultats de ses observations sur les effets négatifs des courans électriques sur les végétaux et les animaux.

L'auteur annonce qu'il a fait, il y a 5 ans, une série d'expériences pour connaître si les courans électriques avaient de l'influence sur la végétation, et, si cette influence existait, quelle était son action. Il n'obtint, après un an d'expériences variées, que des résultats négatifs qu'il ne publia pas. Il avait eu au pôle positif un liquide acide qui s'était opposé à la végétation; au pôle négatif, un liquide alcalin qui l'avait favorisée lorsqu'il était faible, et qui l'avait arrêtée lorsqu'il était trop fort; et, entre ces extrémités, une végétation ordinaire. L'électricité avait toujours été réellement un obstacle, et la faveur du pôle négatif ne tenait qu'au faible alcali formé par le courant et non au courant lui-même. M. Peltier a fait passer ainsi des courans à travers les graines, les racines, les tiges et les feuilles; il parvenait toujours à rendre malades les plantes, à force de les tourmenter, et souvent à les tuer, sans jamais leur être utile.

L'auteur vient de répéter des expériences analogues sur les productions animales microscopiques ou infusoires, et avec aussi peu de succès qu'il en avait eu sur les végétaux. Il croit devoir rendre

ces résultats publics, pour éviter aux autres des pertes de temps, de travail et d'argent.

Si la pile est assez forte pour rendre acide l'eau du pôle positif, et alcaline celle du pôle négatif, on n'y trouve aucune trace d'animalcules; il faut prendre de l'eau entre ces deux extrêmes pour en découvrir quelques uns. La substance en macération est protégée par cet état des pôles et s'y conserve plus long-temps que dans les verres libres. Si le courant est assez faible pour ne produire que des quantités minimes d'acide et d'alcali, la production des animalcules s'effectue en raison inverse de ces substances.

Si l'on fait passer un courant dans un tube plein d'eau contenant des animalcules, ceux-ci n'en sont nullement influencés; rien n'indique dans leurs mouvemens le moment où l'on ferme ni celui où l'on ouvre le circuit; mais lorsque à chaque extrémité l'eau cesse d'être neutre, les infusoires s'en éloignent ou meurent s'ils ne peuvent se rapprocher du centre. Le courant ne peut donc rien sur eux, et l'on ne peut les tuer qu'avec l'étincelle d'une bouteille de Leyde fortement chargée; c'est-à-dire qu'il faut qu'entre les deux pôles, séparés par le liquide en expérience, il y ait une étincelle; car si la décharge a lieu comme courant, les animalcules n'en sont pas incommodés.

D'après ses précédentes expériences, M. Peltier avait prévu ces résultats négatifs : il n'a fait ces derniers essais que pour ne rien laisser aux erreurs possibles du raisonnement, et pour opposer des faits à l'abus qu'on pourrait être porté à faire de l'*électricité*, dans l'explication des phénomènes naturels.

— M. Guillemin annonce que des expériences faites au jardin du roi sur les végétaux ont donné des résultats semblables à ceux que M. Peltier vient d'exposer. L'effet direct de l'électricité sur la végétation a été reconnu tout-à-fait nul. Du côté du pôle alcalin, quand l'alcali est en petite proportion, la végétation est favorisée; du côté acide, c'est le contraire; mais ces effets sont dus à l'alcalinité et à l'acidité de l'eau, et l'électricité n'agit, en pareil cas, que comme moyen mécanique pour préparer l'alcali et l'acide.

Physique : *Résonnance des liquides.* — M. Cagniard-Latour présente diverses observations sur la résonnance des liquides.

Dans un Mémoire qu'il a publié en 1834, et dont le but principal était de démontrer que cette résonnance provient en grande partie

de condensations et de dilatations alternatives d'espèces particulières, qu'il a désignées sous le nom de *vibrations globulaires* ou *vésiculaires* (1), l'auteur avait supposé que des vibrations du même genre devaient se produire aussi dans les corps solides pendant leur effet sonore. Il annonce maintenant que cette hypothèse semble se confirmer par une expérience qu'il a faite sur la gelée de gélatine, et dont il résulte que ce corps demi-solide, lorsqu'il est enfermé dans un petit tube purgé d'air, peut, comme la colonne d'un marteau d'eau, rendre un son très-grave pendant que l'on frotte le tube convenablement entre les doigts mouillés; et de même aussi qu'un petit marteau d'eau, le marteau gélatineux, lorsqu'on le laisse en repos pendant quelque temps, ne résonne plus ensuite comme auparavant, à moins qu'on ne lui communique par des moyens convenables une première vibration de quelque intensité, comme, par exemple, en le frappant sur une table de marbre ou tout autre corps dur.

Dans le même Mémoire, l'auteur faisait remarquer qu'un petit marteau de mercure sec peut toujours vibrer sans obstacle, mais qu'il n'en est pas de même quand le mercure est mouillé d'eau, et que, dans ce cas, la sonorité du marteau mercuriel peut s'atténuer avec le temps, à peu près comme celle d'un marteau d'eau. D'après de nouvelles expériences, il annonce avoir reconnu que le mercure humide peut vibrer aussi constamment que le mercure sec, lorsque le petit tube dans lequel la colonne liquide est contenue n'a pas été purgé d'air.

Après cet exposé, M. Cagniard-Latour entreprend d'expliquer pourquoi la colonne hydraulique d'un petit marteau d'eau résonne d'ordinaire très-facilement lorsque l'on vient de la disjoindre, soit en renversant le tube à plusieurs reprises, soit en le frappant sur un corps dur; il fait remarquer à cet effet que dans le cas où l'eau du marteau contient des bulles d'air dilaté, même à peine visibles, cette eau peut vibrer sans obstacle; il suppose en conséquence que la colonne liquide, après qu'elle a été rompue momentanément, conserve encore pendant plus ou moins de temps quelques disjonc-

---

(1) Voyez *l'Institut*, nos 17 et 42, ainsi que les *Annales de chimie et de physique*, juillet 1834.

tions propres à produire un effet analogue à celui de très-petites bulles gazeuses; et pour prouver que la vibration globulaire entre pour une très-grande part dans la résonnance du marteau, il fait remarquer que cette résonnance ne se manifeste plus sensiblement, dès que l'apparition périodique des globules cesse d'avoir lieu pendant que l'on frotte le tube.

Voulant expliquer aussi comment un corps solide peut devoir une partie de sa résonnance à des vibrations analogues, quoiqu'elles ne soient point visibles à cause de leur peu d'amplitude, il fait observer que, ce corps étant nécessairement poreux ou vésiculeux d'une manière quelconque, il est permis de penser que pendant ses vibrations moléculaires, les parois des vésicules chaque fois qu'elles se rapprochent engendrent des battemens plus ou moins sensibles, à peu près comme lorsque deux surfaces solides se rencontrent de manière à produire le bruit d'un choc.

Enfin il fait remarquer encore que la plupart des personnes qui sont le plus en état d'apprécier la sonorité des instrumens de musique s'accordent à dire que dans le violon, par exemple, cette sonorité s'atténue momentanément d'une manière sensible lorsque cet instrument reste long-temps sans être joué, ce qui, suivant M. Cagniard-Latour, autoriserait à soupçonner que l'état vésiculeux des corps solides peut éprouver quelques variations, suivant qu'ils sont mis plus ou moins fréquemment en vibration.

— A l'occasion des faits exposés par M. Cagniard-Latour, et qui tendent à faire reconnaître une sorte d'*habitude* que peuvent prendre les corps inorganiques pour produire plus ou moins facilement les mêmes effets, M. Peltier annonce qu'il a constamment reconnu que quand les électroscopes et les multiplicateurs se sont reposés pendant long-temps, ces instrumens acquièrent une sorte d'état d'inertie qu'il devient nécessaire de vaincre, en leur procurant un fort ébranlement, pour qu'ils redeviennent sensibles aux petites forces électriques.

Séance du 23 juillet 1836.

Economie rurale : *Culture de la betterave en Lombardie.* — M. Payen communique les renseignemens suivans sur les établissemens agricoles et industriels fondés par M. Krammer en Lombardie :

La culture des betteraves à sucre présente depuis trois ans plusieurs particularités remarquables dans cette contrée : le terrain sableux léger conviendrait bien à cette culture, si la température trop long-temps basse, et qui change brusquement aux premières pluies, n'obligeait à ensemencer tard les champs; ordinairement aussi les sécheresses excessives s'opposent aux développemens de la plante, la portion de la racine qui sort de la terre devient verte, âcre et fort peu sucrée; les irrigations, si faciles en ce pays et si favorables aux riches récoltes de riz, blés et maïs, nuisent aux betteraves pour peu qu'elles submergent ces plantes ou atteignent les collets à la naissance des feuilles.

M. Krammer se propose d'essayer un mode de culture que lui a conseillé M. Payen et qui remédierait à ces inconvéniens : il consisterait à semer les betteraves en pépinière, puis à les repiquer sur ados, aussitôt après les premières pluies, avec un engrais pulvérulent convenablement dosé; les racines trouveraient ainsi, pour un labour équivalent, le double de profondeur de terre bien meuble et elles sortiraient moins; on pourrait amener l'eau des irrigations dans les rigoles intermédiaires aux rangées de betteraves sans risquer d'atteindre ou de submerger les collets, et les récoltes seraient plus assurées.

L'année dernière, les circonstances de température et d'humidité ayant été plus favorables que de coutume, on a pu semer de bonne heure; le semoir mécanique a très-bien disposé les betteraves en rayons; la récolte a été abondante; le jus marquait 5° à l'aréomètre Baumé après la défécation; le sucre brut obtenu avait un goût plus agréable, et les mélasses étaient très-sensiblement moins âcres que les produits analogues dans le nord de la France.

Une assez grande étendue de terre ayant été recouverte de sables d'alluvion rejetés par l'Adda, on l'ensemença en betteraves, qui prirent un grand développement; mais leur jus était très-*sulfuré* et ne donna que fort peu de sucre.

Dans sa fabrique, M. Krammer emploie pour le chauffage de toutes les opérations l'appareil à vapeur de Taylor, qui fonctionne très-bien. Il n'a pas été possible d'obtenir de bons résultats sans saturer par l'acide sulfurique les sirops rapprochés à 15°; on les filtre alors sur le noir en grains, on évapore et l'on soumet à la *cuite*.

Une fabrique de poudrette fondée par M. Krammer est dans un état peu prospère, par suite de l'inconvénient que présente cet engrais dans son application aux prairies qui nourrissent les vaches. Le lait obtenu sous l'influence de cette alimentation est d'un goût désagréable, que reconnaissent très-bien les cuiseurs chargés de fabriquer les fromages de Parmesan. M. Krammer doit essayer les engrais désinfectés pour cette application.

Thérapeutique : *Efficacité de l'acide hydrochlorique et de l'alun pour arrêter la salivation.* — M. Velpeau communique verbalement les résultats des recherches qu'il a faites, depuis dix-huit mois, sur les moyens de remédier à la salivation produite par l'usage des remèdes mercuriels qu'on administre aujourd'hui dans beaucoup de maladies diverses. Après avoir rappelé qu'on a proposé à cet effet plusieurs remèdes sans succès, il annonce avoir employé efficacement l'acide hydrochlorique et l'alun.

L'acide hydrochlorique, porté sur le bord des gencives, sur la langue ou à la surface intérieure des joues, arrête la salivation en deux ou trois jours. Mais ce moyen, difficile à employer et douloureux, peut produire lui-même des accidens.

L'alun n'a pas les mêmes inconvéniens et il produit aussi des résultats efficaces : il suffit de le porter en poudre, au bout du doigt, sur les gencives et à l'intérieur des joues, en réitérant cette application deux fois par jour et y ajoutant des gargarismes d'eau d'alun ; on arrête alors la salivation dans un temps qui varie de deux à six jours. On peut même continuer en même temps l'emploi des remèdes mercuriels, lesquels n'empêchent pas la salivation de diminuer graduellement et de finir par disparaître.

Séance du 30 juillet 1836.

Chimie : *Nouveaux composés ; nouveaux procédés d'analyse.* — M. Pelouze communique à la Société l'extrait d'une lettre de M. Liébig, dans laquelle ce chimiste lui annonce qu'en évaporant l'eau distillée d'amandes amères, mélangée avec de l'acide hydrochlorique, il a obtenu un nouvel acide, ayant pour formule $C^{16} H^{14} O^{5}$. Cet acide décompose les acétates, les benzoates et les formiates ; on peut le considérer comme formé d'un atome d'hydrure de benzoïle $C^{14} H^{12} O^{2}$ et un atome d'acide formique $C^{2} H^{2} O^{3}$; chauffé avec un excès de base, il donne un formiate, tandis qu'il

distille de l'huile d'amandes amères pure; le peroxide de manganèse le décompose à chaud, en acide carbonique et en hydrure de benzoïle.

M. Liébig pense que beaucoup d'acides végétaux, au lieu d'être des principes immédiats, ainsi qu'on le croit, pourraient bien avoir une composition semblable à celle de cet acide qu'il nomme *formobenzoïlique*.

M. Pelouze ajoute que des observations qu'il a faites, en cherchant à obtenir l'acide acétique anhydre, le portent à penser, que, conformément à cette dernière idée de M. Liébig, l'acide acétique pourrait bien être une combinaison d'acide carbonique et d'esprit pyroacétique, attendu que, dans beaucoup de réactions, il se décompose en ces deux substances; et qu'en général, les acides pyrogénés pourraient bien préexister ainsi dans les acides végétaux qui les produisent, et y être combinés avec l'eau et l'acide carbonique qui se dégagent en même temps qu'eux.

M. Liébig a aussi annoncé à M. Pelouze la découverte qu'il a faite de l'éther carbonique, et celle d'un moyen de purification de l'antimoine par la fusion de ce métal avec un dixième de son poids de sulfure d'antimoine et de carbonate de soude.

— M. Pelouze communique encore à la Société l'extrait d'une lettre de M. Berzelius annonçant : 1° qu'il a extrait de la garance cinq substances différentes; 2° qu'il a trouvé un moyen rapide d'analyser les fontes de fer, et de connaître la proportion exacte de carbone qu'elles renferment. Ce moyen consiste à faire bouillir la fonte dans du bichlorure de cuivre légèrement acidulé avec de l'acide hydrochlorique; puis à faire bouillir le résidu avec du carbonate de soude; lavant ensuite ce résidu, le séchant et le pesant, son poids indique celui du carbone.

— Enfin M. Pelouze annonce à la Société qu'en distillant du nitrate de potasse avec du bisulfate de potasse, il a obtenu, avec des vapeurs rutilantes, un liquide incolore extrêmement acide, répandant beaucoup de fumées blanches, et qu'il croit être de l'acide nitrique anhydre.

— A l'occasion des diverses communications faites par M. Pelouze, M. Gaultier de Claubry entretient la Société de recherches du même genre qu'il a faites dans le but d'obtenir divers acides anhydres.

En décomposant des acétates anhydres sous l'influence de corps également anhydres, par exemple l'acide phosphorique, il a remarqué la décomposition de l'acide acétique en acide carbonique et acétone; l'acide oxalique fournit des résultats semblables, et la décomposition a été tellement subite dans une expérience que M. Gaultier a été gravement blessé, ce qui l'a empêché de continuer ses recherches dont il n'aurait pas encore parlé sans l'annonce faite par M. Pelouze.

Les nitrates anhydres, décomposés de la même manière, ont donné des vapeurs rutilantes et un liquide excessivement fumant qui paraîtrait contenir l'acide anhydre, si ce n'est cet acide lui-même.

— M. Gaultier de Claubry annonce aussi que M. le professeur Runge, de Berlin, vient de publier dans les Mémoires de la Société d'encouragement de Berlin, un Mémoire sur la garance dans lequel il fait connaître trois matières colorantes qu'il nomme *pourpre*, *rouge* et *orange*. M. Gaultier de Claubry communiquera ce travail à la Société (1).

Pneumatique : *Plongeurs*. — M. Cagniard-Latour communique des observations sur les moyens à employer pour pouvoir plonger sous l'eau pendant long-temps, et pour éviter les dangers que l'on court en voulant retirer de l'eau des personnes qui se noient.

Il expose d'abord qu'ayant essayé de suspendre sa respiration le plus long-temps possible, il a trouvé qu'il y réussissait mieux, lorsqu'avant de commencer cette suspension il s'y était préparé en aspirant et expirant l'air très-activement pendant un certain temps de manière à saturer en quelque sorte ses poumons d'oxigène. Par ce moyen, et pourvu que lors de la dernière aspiration il ait retenu autant d'air que ses poumons peuvent en contenir, il peut le matin, étant couché sur le dos, rester pendant deux minutes au moins sans reprendre haleine.

M. Cagniard-Latour rappporte ensuite que s'étant fréquemment livré à l'exercice de la natation, et qu'ayant eu plusieurs occasions de secourir des individus en danger de se noyer, il a reconnu que dans le cas où il était saisi dans l'eau par ceux-ci de

(1) Déjà un extrait détaillé de ce Mémoire a été publié dans *L'Institut*, nº 135, p. 398 et 399.

façon à se trouver lui-même en péril, il venait facilement à bout de leur faire lâcher prise, en nageant la tête en bas de manière à s'enfoncer momentanément dans les couches les plus profondes du liquide.

Séance du 6 août 1836.

— M. Gaultier de Claubry annonce qu'il a essayé le procédé de M. Berzelius pour l'analyse des fontes (voir *L'Institut*, n° 170) et qu'il a reconnu que pour réussir il est nécessaire de rendre le chlorure très-acide avant d'y mettre la limaille, sans cela il se dépose du cuivre; mais avec cette précaution l'analyse se fait très-bien en 10 à 12 minutes.

— M. Gaultier de Claubry communique ensuite un extrait du travail de M. Runge sur la garance, dont il a parlé dans la dernière séance (voir l'extrait qui a été donné de ce travail dans *L'Institut*, n° 135).

— M. Peltier communique quelques observations sur l'électricité des nuages et sur les difficultés de ce genre de recherches (voir *L'Institut*, n° 170, au compte-rendu des séances de l'Académie des sciences de Paris).

Physique : *Electricité*. — M. Peltier fait connaître ensuite la modification qu'il a fait subir à la balance de Coulomb pour conserver l'équilibre électrique entre les deux parties actives. La boule fixe est supportée par une tige de cuivre verticale qui pénètre et se recourbe dans le socle pour sortir horizontalement, puis se redresse verticalement à 4 ou 5 pouces de la cage afin qu'on puisse y visser des plateaux condensateurs; cette tige de cuivre est arrêtée dans le socle par de la résine afin d'être tenue isolée. A la boule intérieure est attaché un fil de platine dont l'autre extrémité plonge dans un godet en verre bien isolé, placé exactement au centre du cadran; ce godet est supporté par une tige de cuivre qui traverse librement le socle; cette tige est attachée par une charnière à un levier placé au-dessous du socle et dont un bout le dépasse. Au moyen de ce levier, on fait monter et descendre à volonté le godet qu'on remplit aux deux tiers d'acide sulfurique saturé d'eau mais non étendu. L'aiguille mobile est formée d'un disque de clinquant de cuivre auquel est soudé un fil de platine qui lui sert d'axe jusqu'au centre, puis le fil se recourbe

vers le godet afin d'y plonger également : un contre-poids nécessaire termine cette aiguille qui est suspendue à un fil d'argent non recuit et isolé du fil de platine par de la gomme-laque. Avec cette disposition on établit ou on rompt à volonté la communication entre la boule fixe et le disque mobile; on peut ainsi s'assurer qu'après une ou plusieurs heures les deux parties actives ne sont plus au même degré de tension, car si on établit la communication le disque recule aussitôt de plusieurs degrés.

Chimie : *Examen de différens pus.* — M. Donné expose verbalement quelques nouveaux résultats de la continuation de ses recherches sur le pus.

Il annonce n'avoir pu obtenir aucun effet sur le sang, avec le pus provenant des bubons et ulcères de tout genre des maladies syphilitiques; mais que les divers pus produits par ces maladies offrent entre eux d'ailleurs de grandes différences. Ainsi, le pus de la blennorrhagie et celui des bubons des aines peut être inoculé sans produire aucune affection semblable, tandis que le pus des chancres, étant inoculé, produit d'autres chancres. Ce dernier pus présente encore cette singularité remarquable, qu'il renferme des animalcules, perceptibles au microscope à un grossissement de 200 à 250, tandis qu'aucun animalcule n'a pu être découvert, par une semblable observation, dans tous les autres pus vénériens. Ces animalcules paraissent être de deux sortes. L'eau légèrement acidulée détruit leurs mouvemens et probablement leur vie, tandis qu'une légère alcalinité semble au contraire leur être favorable. Lorsque la vie des animalcules est ainsi détruite, le pus inoculé ne produit plus d'ulcères.

M. Donné fait observer qu'il semble résulter de ces faits, que les animalcules pourraient être considérés, sinon comme cause première de l'infection, au moins comme favorisant l'infection par leur locomotion, et en faisant pénétrer à travers les tissus la matière infectante dans laquelle ils sont baignés. Enfin, M. Donné fait observer que dans tous les pus qui ne contiennent pas d'animalcules il ne s'en produit par putréfaction que fort tard, comparativement à ce qui a lieu dans plusieurs autres liquides de l'économie animale. Il ajoute que, de tous les liquides animaux, le pus est celui qui se putréfie en général le moins facilement.

— M. Velpeau annonce qu'il a eu l'occasion de faire, par l'ino-

culation des chancres syphilitiques, plusieurs observations qui concordent avec celles de M. Donné, et avec l'idée de l'existence d'animalcules dans ces chancres. Il pense que les phénomènes morbides de plusieurs ulcères ou boutons cancéreux, qui sont contagieux, s'expliqueraient bien par l'application de la même idée, et qu'il est à désirer que M. Donné continue et étende ses recherches sur cet objet.

Séance du 13 août 1836.

Chimie : *Oxidation de la fonte.* — A l'occasion de la Note adressée à l'Académie des sciences de Paris par MM. Vicat et Gueymard sur le procédé employé par ces ingénieurs pour empêcher l'oxidation des tuyaux de fonte servant aux conduites d'eau de Grenoble (voir *L'Institut*, n° 170), M. Payen rappelle que c'est lui qui le premier a expliqué par l'oxidation de la fonte la production des tubercules, et fait remarquer que cette opinion, qui avait été contestée par quelques physiciens, s'est trouvée confirmée par les observations de M. Gueymard. M. Payen détermine à volonté l'oxidation sur différens points d'une plaque de fonte blanche en y fixant des morceaux de fonte grise; les concrétions d'oxide ont pris des formes variées, suivant la disposition des pièces de fonte. Quant au procédé de MM. Vicat et Gueymard qui consiste à enduire intérieurement le tuyau d'une couche de mortier hydraulique, il ne le croit pas préférable à celui que M. Junker a employé pour les tuyaux de fonte de la machine à colonne d'eau de Huelgoat : M. Junker, pour obvier à la porosité de la fonte qui laissait filtrer l'eau sous des pressions très-considérables, l'a imprégnée d'huile de lin lithargyrée qu'il a fait pénétrer aussi au moyen d'un forte pression.

A cette occasion, M. Gaultier de Claubry dit que le même effet a été produit bien plus économiquement en enduisant à chaud les tuyaux de fonte avec du bitume ou du goudron de houille : la dépense ne s'élève qu'à 8 ou 9 sous par tuyau de 3 mètres.

M. Payen ajoute, à l'appui de cette observation, qu'un enduit de bitume a été appliqué de la sorte à l'intérieur des caisses de fer destinées à contenir la provision d'eau sur les navires, mais les caisses ont été si bien préservées de l'oxidation que l'eau a cessé de se conserver potable, et qu'il a fallu ajouter, dans l'inté-

rieur, des morceaux de ferraille abandonnés à l'oxidation, pour empêcher l'eau de se corrompre.

Quelques observations sont faites ensuite sur l'économie que l'on trouverait dans l'emploi général du bitume, extrait de la houille dans les usines à gaz, à la place du bitume de Seyssel; surtout pour les pierres artificielles employées au dallage de la voie publique.

Chimie : *Examen chimique de pus de différente nature.* — M. Donné fait la rectification suivante à sa communication faite dans la précédente sur les moyens de reconnaître la présence du pus dans le sang.

La propriété particulière qu'a l'ammoniaque concentrée de transformer le pus en une matière gluante et tenace pourrait servir jusqu'à un certain point à distinguer le pus de la plupart des autres fluides de l'économie, aucun d'eux ne se comportant de la même manière avec l'alcali caustique. Mais ce réactif ne peut pas s'appliquer aux mélanges de pus et de sang, car l'ammoniaque donne aussi à ce dernier liquide quelque chose de visqueux; le sang liquide prend l'apparence d'une gelée quand on le mêle avec de l'ammoniaque. Les seuls moyens qui ont permis à M. Donné de constater l'existence du pus dans le sang sont les suivans : il examine d'abord le sang au microscope; si ce sang ne présente que des globules sanguins, il est probable qu'il ne contient pas de pus; si, au contraire, on aperçoit quelques globules ayant l'aspect des globules purulens, on ne peut en conclure encore que ce sang contienne du pus, car le sang le plus pur, pris chez des individus parfaitement sains, présente parfois un petit nombre de globules qu'il serait difficile de distinguer de ceux du pus; mais, dans ce cas, on ajoute à la goutte de sang une goutte d'ammoniaque; si le sang est pur, tous les globules se dissolvent et l'on n'en retrouve plus de trace au microscope; si, au contraire, le sang renferme du pus, les globules purulens ne sont pas altérés par le réactif, et on les retrouve intacts au moyen du microscope; l'ammoniaque, en effet, ne dissout les globules purulens qu'à la longue; tel est le meilleur procédé, suivant M. Donné, dans l'état actuel de la science, pour reconnaître le pus dans le sang.

Relativement à l'existence d'animalcules dans le pus des chancres syphilitiques, M. Donné annonce que non seulement il a continué de les trouver dans ce liquide, à l'exclusion de tous les

autres pus qu'il a examinés jusqu'à présent, mais qu'ayant inoculé de ce pus sur la cuisse d'un homme affecté de chancres, le pus pris dans la pustule qui suivit cette inoculation a été trouvé rempli des mêmes animalcules; il fait remarquer que dans cette circonstance le pus n'avait pas encore subi l'influence de l'air, puisqu'il était renfermé sous l'épiderme. M. Donné ajoute qu'il n'a pas encore rencontré d'animalcules dans le pus des bubons. Quant à la forme de ces petits êtres, ne l'ayant pas jusqu'ici étudiée suffisamment, il ne peut se prononcer à cet égard; seulement ils lui ont paru analogues aux Vibrions de certaines infusions. Au reste, M. Donné est plutôt porté à considérer ces animalcules comme servant de moyen de transport du virus syphilitique, que comme jouant par eux-mêmes un rôle spécial dans la contagion de cette maladie.

Dans un certain nombre de cas, le mélange d'un peu d'eau vinaigrée au pus des chancres a suffi pour empêcher le succès de l'inoculation.

Séance du 20 *août* 1836.

— M. Donné communique de nouveaux résultats obtenus par lui, dans l'action du pus sur le sang : il a trouvé que du caillot liquéfié de cette manière est susceptible à son tour de liquéfier une nouvelle quantité de sang.

— M. Velpeau signale un fait pathologique dans lequel la formation simultanée d'nn grand nombre de foyers purulens ne pourrait être expliquée que par une altération du sang, analogue à celle que M. Donné a reconnue dans les mélanges, ou en supposant qu'une petite quantité de pus suffit à la transformation d'un volume plus considérable de sang. M. Velpeau ajoute qu'il pense que le pus peut être introduit dans le sang, et que de cette introduction peuvent naître les phénomènes qui ont été attribués à une phlébite.

Chimie organique : *Nouvel acide.* — M. Gaultier de Claubry communique les résultats suivans de ses recherches sur un acide dont l'existence avait été indiquée par M. Chevreul dans son travail sur les matières grasses.

Cet acide s'obtient en traitant l'acide stéarique par l'acide nitrique; il est solide, fusible, susceptible de se volatiliser en partie par l'action de la chaleur, l'autre partie se décompose. Il est soluble

dans l'eau, plus à chaud qu'à froid, très-soluble dans l'alcool surtout à chaud. Il sature parfaitement ces alcalis. Son sel de potasse est très-soluble dans l'eau, très-peu soluble dans l'alcool anhydre. Le sel de plomb, insoluble dans l'eau, se dissout dans l'alcool.

Le poids atomique de cet acide est représenté par 988. La formule rationnelle est $C^{30}\ H^{50}\ O^{10,5}$, de sorte que celle de l'acide stéarique étant $C^{35}\ H^{67}\ O^{2,5}$, le nouvel acide se formerait par la déperdition de 4 atomes de carbone et 17 d'hydrogène et par la fixation de 8 atomes d'oxigène.

Il se forme en même temps une matière huileuse jouissant à un très-haut degré des propriétés acides et qui paraît être composée de deux substances différentes.

Chimie minérale : *Anthracite.* — M. Payen met sous les yeux de la Société le charbon de terre ou anthracite exploité en grande quantité en Pensylvanie.

Ce charbon, chauffé au rouge, ne dégage que de l'eau ayant à peine une légère odeur bitumineuse, mais sensiblement acide, la proportion de cette eau est de 6 pour 100. Le charbon, analysé au moyen de la litharge, a été trouvé composé de 0,84 carbone, 0,10 cendre et 0,6 d'eau, c'est donc un combustible très-riche, et susceptible de fournir beaucoup de chaleur; il a de plus l'avantage de ne point se boursouffler comme la houille, mais il brûle plus difficilement, et ne peut être employé que dans des fourneaux dont la maçonnerie plus épaisse conserve une température toujours égale et soutenue.

— M. Gaultier de Claubry signale diverses sortes de cet anthracite, l'une qui s'exfolie au feu, une autre qui dégage du bitume, et une troisième qui pétille en brûlant. L'une de ces variétés ne lui a donné que 77 pour 100 de carbone.

Séance du 27 août 1835.

— M. Payen annonce qu'il a observé une proportion notable de silice dans un des petits tubercules qu'il produit artificiellement à volonté sur la fonte. « Il résulterait de ce fait, dit-il, que la présence de la silice, dans les tubercules de la conduite de Grenoble, tiendrait, comme dans mon expérience, au silicium contenu dans la fonte, de même que l'oxidation ferrugineuse des conduites pro-

duit les tubercules d'oxide. Je me propose de rechercher dans les mêmes tubercules d'autres composés qui me paraissent devoir y être également introduits par une action analogue à celle indiquée sur plusieurs autres corps qui existent ordinairement dans la fonte. »

Chimie organique : *Nouvel acide.* — M. Fremy communique les résultats de ses recherches sur un nouvel acide, l'acide sulfotartrique.

En traitant les huiles par l'acide sulfurique, M. Fremy avait obtenu des acides sulfomargarique et sulfooléique, qui, par leur décomposition, avaient donné naissance à différens acides gras dont il a précédemment entretenu la société. Il a pensé que plusieurs acides végétaux, traités ainsi par l'acide sulfurique, se comporteraient de la même manière que les corps gras. Le premier acide qu'il a soumis à cette réaction est l'acide tartrique, et le résultat a été celui qu'il attendait.

Quand on verse sur de l'acide tartrique pulvérisé de l'acide sulfurique concentré, la masse devient sirupeuse; on peut même la chauffer légèrement sans la colorer. En saturant cette masse par la craie et en filtrant, on obtient une liqueur qui tient en dissolution un sel de chaux, lequel est du sulfotartrate de chaux très-pur. Le sel est très-soluble dans l'eau, mais est décomposé par elle, même à la température ordinaire.

M. Fremy a isolé l'acide sulfotartrique, en traitant le sel de chaux par l'acide oxalique. Cet acide paraît stable; sa dissolution, évaporée convenablement, cristallise en beaux cristaux brillans; il forme des sels solubles avec la chaux, la barite, la strontiane, la potasse, la soude, l'ammoniaque. Ces sels cristallisent facilement; traités par l'acide nitrique, ils donnent naissance à de l'acide sulfurique et de l'acide tartrique.

M. Fremy fera connaître plus tard les autres propriétés de l'acide sulfotartrique et de ses sels.

(Après cette séance la Société est entrée en vacances jusqu'au mois de novembre.)

Séance de rentrée, du 12 novembre 1836.

Chimie : *Liquéfaction du gaz hydrogène sulfuré.* — M. Pelouze fait connaître à la Société un moyen qui lui a été indiqué en Allemagne, pour liquéfier le gaz hydrogène sulfuré. Ce moyen consiste à renfermer, dans un tube bouché, suffisamment fort, une certaine quantité de persulfure d'hydrogène qui se décompose, avec le temps, en soufre et en hydrogène sulfuré, lequel se liquéfie en raison de la pression à laquelle il est soumis.

Chimie : *Nouveaux hydrogènes carbonés.* — MM. Pelletier et Walter présentent divers produits provenant d'un travail qu'ils ont entrepris et presque terminé, sur les produits obtenus dans les usines d'éclairage par le gaz de résine.

Le premier est un nouvel hydrogène carboné liquide, résistant à l'action de l'acide sulfurique concentré, des alcalis et du potassium; sa composition est représentée par $C^9 H^5$.

Le second produit est également une huile qui par sa composition est, *sauf nouvelles recherches,* un *isomère* de l'hydrogène sesquicarboné.

Le troisième produit est une substance cristalline que les auteurs nomment *métanaphtaline,* dont la composition est entièrement semblable à celle de la naphtaline, et de la paranaphtaline, mais qui diffère de ces deux substances par un grand nombre de propriétés.

Chimie : *Fermentation.* — M. Cagniard-Latour communique diverses observations qu'il a faites récemment, en étudiant à l'aide du microscope les principales phases de la fermentation qui se produit dans le moût de bière après qu'il a été mis en levain.

On avait confectionné le 5 de ce mois dans la brasserie anglaise située avenue de Neuilly, n° 19, une cuvée d'environ 10 hectolitres de moût de bière forte, c'est à dire de celle que l'on nomme *porter brun* ou *brown-stout*; c'est sur cette cuvée que les observations dont on va rendre compte ont été faites.

Un peu de moût examiné avant d'être versé dans la cuve a paru contenir un assez grand nombre de particules très-ténues, mais sans formes déterminées. Une demi-heure après la mise en levain, laquelle a été faite le soir à neuf heures et demie, par l'emploi de trois kil. et demi de levure, le moût ne présentait guère que des globules isolés et assez semblables à ceux de la levure employée; le

nombre des globules qu'embrassait alors le champ du microscope armé d'un grossissement de 300 fois était moyennement de 18. De nouveaux échantillons ont été retirés ensuite de la cuve d'heure en heure jusqu'à six heures du matin et examinés au fur et à mesure de leur extraction ; parmi les globules que le deuxième échantillon a présentés, on en remarquait déjà plusieurs qui étaient doubles, c'est-à-dire sur chacun desquels un globule secondaire ou plus petit semblait avoir poussé comme par extension du globule principal. Par l'inspection des échantillons suivans, on a reconnu sans peine que le nombre des globules doubles allait en augmentant; dans le quatrième échantillon, par exemple, on n'en voyait guère de simples, et probablement plusieurs des globules secondaires avaient grossi, car chez un certain nombre de couples, les deux globules avaient à peu près le même volume. Enfin, à six heures du matin, heure à laquelle l'écume formée par la fermentation était à peu près à son maximum ordinaire de hauteur, le huitième échantillon, c'est-à-dire le dernier qui a été tiré, indiquait que sur les globules doubles il avait pu en pousser de nouveaux encore, car on distinguait dans cet échantillon des globules réunis trois à trois, quatre à quatre, quelquefois même en plus grand nombre, et formant ordinairement des fragmens de chapelets ; on remarquait en outre que le nombre des globules était évidemment beaucoup plus grand que dans le premier échantillon retiré après la mise en levain. Quelques jours plus tard, après que l'on eut recueilli toute la quantité de levure que la cuvée avait pu rendre, quantité qui était de 23 kil. et demi, c'est-à-dire près de sept fois le poids du levain employé, on a trouvé que dans cette levure la plupart des globules étaient simples, ce qui indiquerait qu'en devenant plus âgés, ils se sont détachés les uns des autres.

Pendant le cours des observations microscopiques dont les principaux résultats viennent d'être indiqués, M. Cagniard-Latour avait remarqué quelque différence entre l'aspect des globules simples du levain et celui des globules multiples aperçus lors de la fermentation : ceux-ci se voyaient comme à travers un nuage, tandis que les premiers avaient des contours plus nettement dessinés, et étaient en quelque sorte brillans. Dans des expériences antérieures, faites sur des jus de groseille et de raisin qu'on laissait fermenter naturellement, c'est-à-dire sans addition de levure, il

avait déjà remarqué que les globules, soit simples, soit multiples, formés au commencement de la fermentation, avaient aussi quelque chose de terne ou de nébuleux; il regarde en conséquence comme très-probable, 1° que les globules analogues observés dans le moût de bière sont plus jeunes que ceux du levain; 2° que ces derniers pendant leur action sur le moût émettent dans ce liquide des séminules susceptibles de se développer très-promptement, et de donner lieu ainsi à la formation des globules nébuleux ou nouveaux, lesquels paraitraient avoir la faculté de se reproduire par extension de leur propre tissu. L'auteur fait remarquer d'ailleurs que ses conjectures se trouvent fortifiées par les résultats d'une seconde expérience, qu'il vient de faire dans une longue éprouvette, sur une petite quantité de moût de *porter* qu'on a eu soin d'entretenir à une température de 30° C. après sa mise en levain. Cette expérience, qui a donné lieu aux mêmes observations que celles rapportées précédemment, lui a fait découvrir en outre que les globules du levain, pendant leur action sur le moût, diminuaient sensiblement de volume, tout en conservant cependant l'aspect brillant par lequel ils se distinguent aisément des globules nouveaux, dont la plupart d'ailleurs grossissent de manière à surpasser promptement en volume les globules du levain. Il s'est aussi aperçu, dans un moment où il fixait attentivement un des globules les plus brillans, qu'il en sortait comme par une petite ouverture un peu de liquide légèrement opalin et granuleux en même temps que ce globule diminuait de volume; mais il ne regarde pas cette espèce d'accouchement comme suffisamment démontrée, n'ayant pu l'observer que sur deux globules seulement.

En examinant avec attention l'écume formée dans l'éprouvette par la fermentation du moût, il y a vu abondamment des granules, et en outre beaucoup de globules simples assez nets, lesquels pour la plupart avaient très-probablement fait partie du levain employé.

On sait que ceux qui falsifient la levure y introduisent ordinairement de la fécule de pomme de terre; au sujet de cette altération, l'auteur fait remarquer qu'elle peut être facilement découverte à l'aide du microscope, les grains de cette fécule étant beaucoup plus gros que les globules de la levure.

Il termine en annonçant avoir reconnu que si l'on allie de la levure en pâte cassante avec un poids égal de sucre en poudre, ces

deux corps se convertissent aussitôt en un sirop dans lequel les globules conservent pendant plusieurs semaines la même grosseur à peu près que ceux de la levure fraîche; ce procédé lui semble procurer quelques nouvelles facilités pour l'étude microscopique de la levure.

La pâte employée contenait 65 pour 100 d'eau; ayant voulu savoir ce qui arriverait avec de la levure que l'on aurait privée de cette eau, M. Cagniard-Latour a trituré ensemble dans un mortier une partie de levure sèche et deux parties de sucre. Ce mélange est resté d'abord pulvérulent; mais il a ensuite attiré assez promptement l'humidité de l'atmosphère, car au bout d'environ 30 heures, on a pu en le triturant de nouveau le convertir en un magma gluant, d'où l'auteur conclut que la liquéfaction de la pâte de levure par l'addition du sucre n'a pas pour seule cause, comme on pourrait le croire, l'hydratation pure et simple de ce dernier agent.

Zoologie : *Zoophytes*. — M. Peltier fait connaître une nouvelle espèce de *Floscularia* dont il observe les progrès d'organisation depuis 1832. Il avait d'abord trouvé une Hydre à bouche festonnée et relevée en cinq tétines, dont chacune poussait des bras contractiles tubulés; le corps était un vase très-élargi, formé d'une membrane très-diaphane, n'ayant dans son intérieur qu'un disque granulé, attaché à la partie qui fermait la bouche pentagonale; il ne remplissait que la sixième partie environ de la cavité du corps; l'extension de la membrane formait un pédoncule très-court, non contractile. Depuis, M. Peltier n'a pu retrouver cette espèce d'Hydre, mais il en a trouvé une autre qui a de l'analogie avec cette dernière et avec la *Floscularia ornata* de M. Ehrenberg, dont elle diffère cependant par des caractères importans. Les cinq tétines sont armées de longs cils qui n'ont aucun mouvement en propre; l'expansion en un large entonnoir leur est donnée par la contraction des tétines mêmes. La membrane formant la cavité buccale est très-contractile; sa contraction se fait dans les deux sens : en se contractant latéralement, elle diminue l'amplitude de la cavité, et en se contractant longitudinalement, elle forme un pli rentrant au milieu qui ferme tout-à-fait l'orifice et fait pénétrer la proie dans le corps granulé. C'est ce repli membraneux qui a pris chaque année un plus grand développement, et a fini par

remplir toute la cavité intérieure. Le pédoncule est aussi formé d'une prolongation de la membrane générale, dans laquelle on aperçoit des rangs superposés d'anneaux musculaires. Cette *Floscularia* est nue, n'a pas de gaîne gélatineuse comme celle de M. Ehrenberg, et ne peut se ranger dans la classe des Rotateurs, puisque ses cils sont immobiles.

Zoologie : *Crustacés branchiopodes*.— M. Payen ajoute aux faits qu'il a communiqués dans la dernière séance de l'Académie des sciences (voir *L'Institut*, n° 183) les observations suivantes, relatives aux petits Crustacés branchiopodes dont la présence lui a servi à expliquer les phénomènes de la coloration en rouge et de l'odeur de violette offerts par les marais salans.

Lorsque ces animaux ont été pendant quelques jours dans l'eau salée, limpide, de 10 à 15 ou 20 degrés, leur tube digestif se vidant ils sont allégé tellement qu'ils ne plongent plus que très-difficilement. Non seulement on peut leur rendre le lest qui leur manque en précipitant autour d'eux du carbonate de chaux, mais encore diverses substances, telles que de l'argile fine, de l'encre de Chine, de la gélatine colorée en rouge sont digérées par ces Crustacés et se montrent par réflexion sous le microscope, chacune avec sa couleur particulière.

Ces faits permettent de concevoir l'action clarifiante de petits animaux semblables et probablement d'un genre voisin, que les ouvriers, dans une saline anglaise, nomment *clearers* (clarifieurs).

La propriété qu'ont les petites Branchipes en question de vivre dans des eaux chargées de carbonate de soude, peut faire supposer que ce sont encore des animaux d'un genre voisin qui colorent en rouge ou violet les eaux des lacs de natron.

Séance du 19 *novembre* 1836.

Zoophytologie : *Rhizopodes*. — M. Peltier lit une Note sur un mode de propagation des Arcelles vulgaires et scutelliformes (*Arcellæ aculeatæ*, Erh.)

Dans son Mémoire sur les *organismes inférieurs*, M. Dujardin avait déduit de l'ensemble de ses observations, que les Rhizopodes pouvaient avoir un double mode de reproduction, l'un au moyen de gemmules, l'autre au moyen de lobes de substance qui seraient abandonnés par l'animal, sur les corps auxquels il se fixe. M. Pel-

tier annonce que d'après ses observations, ce dernier mode peut être maintenant affirmé comme le fait d'un acte organique régulier.

Parmi les nombreuses Arcelles vulgaires et scutelliformes que M. Peltier a eues cette année, il a saisi le moment de la propagation par partage de substance de quelques unes d'entre elles. L'Arcelle-mère étend près d'elle en un large disque une portion de sa membrane attachée au test corné par des prolongemens régulièrement espacés. Cette membrane parfaitement unie et d'une grande transparence ne contient d'abord aucune autre substance; sa formation étant achevée, une portion de la matière glutineuse de la mère s'écoule aussitôt sur la nouvelle membrane. Dans une des Arcelles que l'auteur observait, et qui était bien placée pour suivre toutes les phases de cette génération, il a vu cette substance glutineuse couler trop abondamment sur la nouvelle membrane, et n'en laisser qu'un sixième environ à la mère; le courant s'arrêta alors, puis rétrograda, et il s'établit un courant inverse au premier au profit de l'Arcelle primitive. Ce courant dépassa également le but, laissant la nouvelle Arcelle trop appauvrie, lorsque le courant primitif se rétablit et reporta la matière vivante sur le jeune disque. Ce n'est qu'après cinq à six oscillations semblables d'allées et de venues, mais dont l'amplitude diminuait chaque fois, qu'il y eut un partage judicieux, et arrêt dans le cours de la substance. Le filet d'écoulement qui les unissait, s'amincit peu à peu, puis se rompit tout-à-fait, et deux minutes après, les deux Arcelles s'éloignaient l'une de l'autre en poussant leurs bras et leurs digitations accoutumés.

« Ce mode de génération, dit M. Peltier, paraît être le plus simple des modes connus, et présente assez d'intérêt pour être publié; en effet, la moitié d'un être vivant s'écoulant en dehors, et formant avec sa moitié écoulée un être en tout semblable à la moitié restée; mesurant, en quelque sorte, les quantités qui doivent entrer dans chaque individu, cet acte est la génération, c'est-à-dire, l'individualisation la plus simple possible; il n'y manque, pour qu'elle soit bien comprise, que de connaître la cause déterminante de cette séparation. » L'auteur espère pouvoir l'indiquer une autre fois, en réunissant d'autres observations analogues.

La membrane discoïde de la jeune Arcelle ne tarde pas à se co-

lorer; au bout d'une heure, elle est déjà légèrement jaunâtre, et le lendemain, elle a le jaune brun de sa mère.

Physique : *Lampes de sûreté.* — M. Combes fait connaître à la Société qu'il résulte de plusieurs faits observés dans les mines de houille, et notamment de ceux rapportés dans les procès-verbaux de l'enquête ordonnée en 1835 par la chambre des communes d'Angleterre sur le nombre, la nature et les causes des accidens survenus dans les mines de ce royaume, que la lampe ordinaire de Davy, connue sous le nom de lampe de sûreté, ne prévient pas, dans tous les cas, l'inflammation du gaz hydrogène carboné qui abonde dans plusieurs mines de houille. Le treillis métallique en usage, qui a de 120 à 140 ouvertures au centimètre carré, est en effet traversé par la flamme, lorsque la lampe, dans l'intérieur de laquelle brûle le gaz hydrogène carboné, est mue avec une certaine rapidité dans une atmosphère explosive, ou lorsque cette lampe en repos est placée dans un courant d'air un peu rapide. La perméabilité du treillis métallique à la flamme, sous l'action d'un courant, avait été constatée par Davy lui-même sur un soufflard (jet de gaz inflammable) qui sortait d'une fissure naturelle du terrain houiller; mais on supposait qu'un courant très-rapide était nécessaire pour que le treillis fût traversé, tandis qu'il paraît qu'un courant assez faible de gaz inflammable, dont la vitesse est fixée seulement à 300 pieds anglais (91 ^{m}) par minute par le docteur Gurney, suffirait pour faire passer la flamme.

M. Combes cite plusieurs explosions qui ont eu lieu quand on faisait usage des lampes de Davy, et qui ont été dues à des courans dont la rapidité ne devait pas être très-grande, ce qui confirme les résultats des expériences directes du docteur Gurney. Il est désirable, suivant lui, que la connaissance de ces faits soit généralement répandue, afin que les mineurs et les préposés à la direction des mines de houille sachent bien que la lampe de Davy n'offre pas une sécurité complète, et qu'elle laisse encore les ouvriers exposés à des dangers très-grands, dans les circonstances ordinaires de l'exploitation, toutes les fois que l'atmosphère ambiante est mêlée au gaz inflammable dans les proportions nécessaires pour qu'elle soit explosive. Une forte ventilation des excavations où le gaz abonde est le moyen le plus sûr d'éviter les chances de danger.

Un ancien ouvrier mineur anglais, nommé Roberts, a construit une lampe de sûreté perfectionnée qui a été présentée au comité d'enquête de la chambre des communes, et qui a résisté à toutes les épreuves auxquelles elle a été soumise, comparativement avec d'autres lampes qui toutes, dans les mêmes circonstances, ont laissé passer la flamme à travers leur treillis métallique. Le perfectionnement de Roberts consiste, 1° dans l'addition d'une enveloppe ou cheminée en verre placée extérieurement au treillis métallique et prévenant l'accès latéral de l'air dans l'intérieur de la lampe ; 2° dans l'addition d'un cône tronqué creux en cuivre dont la grande base est appuyée sur le réservoir d'huile, et dont la petite base, du diamètre d'une pièce de 50 centimes environ, est à la hauteur de la partie supérieure du porte-mèche, lequel est au centre de cette base. L'air nécessaire à l'entretien de la combustion pénètre par des ouvertures ménagées sur le pourtour du réservoir d'huile, traverse deux ou plusieurs rondelles en toile métallique placées horizontalement avant de pénétrer sous l'enveloppe du cône, d'où il se répand dans l'intérieur de la lampe en passant tout entier sur la mèche ou très-près de la mèche. En passant ainsi près de la mèche, il s'épuise à peu près complètement d'oxigène et devient tout-à-fait impropre à l'entretien de la combustion. Ainsi, si l'on place dans l'intérieur du cylindre de toile métallique et latéralement une petite bougie allumée, cette bougie s'éteint toujours au bout d'un temps très-court. Il résulte de là que, dans le cas où la lampe est placée dans une atmosphère explosive, l'intérieur de cette lampe ne se remplit jamais de flamme, ce qui rend toute inflammation du gaz à l'extérieur impossible tant que la cheminée ou enveloppe de verre n'est point brisée. Si celle-ci vient à se briser par un accident quelconque, l'appareil devient une lampe de sûreté ordinaire. Les gaz chauds s'écoulent dans la lampe de Roberts par le sommet de l'enveloppe en traversant un double treillis métallique. Suivant lui, on peut augmenter, sans aucun danger, le volume de la mèche et le diamètre de l'enveloppe, afin d'obtenir un plus grand degré de lumière.

Séance du 26 novembre 1836.

Palæontologie : *Polypiers fossiles.* — Après avoir rendu compte du travail sur les Eschares fossiles qu'il a lu à la dernière séance de

l'Académie des sciences (voir *L'Institut*, n° 285), M. Milne Edwards entretient la Société des résultats que lui a fournis l'examen des polypiers fossiles contenus dans le crag d'Angleterre.

Il a calculé que dans ce terrain le nombre proportionnel des polypiers de l'ordre des Bryozoaires l'emporte de beaucoup sur celui de espèces appartenant à l'ordre des Zoanthaires et à l'ordre des Alcyoniens, et que tous ou presque tous ces fossiles diffèrent spécifiquement des polypiers des mers actuelles connus des zoologistes. Il a trouvé dans ce terrain plusieurs espèces qui existent encore de nos jours, tels que les genres Eschare proprement dit, Eschare Membranipore, Cellipore, Rétopore, Hornère, Salicornaire, etc.; mais d'autres ne peuvent être rapportés à aucun des types génériques actuels et doivent former des genres particuliers; tels sont quelques Eschariens, et surtout un polypier très-remarquable qui a de l'analogie avec les Tubipores et que M. Edwards désigne sous le nom de *Fascicularia*.

Séance du 10 *décembre* 1836.

Chimie : *Moyen de reconnaître le pus mêlé au sang.*—M. Louis Mandl lit un Mémoire sur les moyens de reconnaître le pus mélangé au sang.

Le sang consiste, comme on sait, en globules sanguins et en un liquide composé de sérum, tenant en dissolution de la fibrine. Cette fibrine forme, de même que le pus, une gelée avec l'ammoniaque; on ne peut donc se servir de l'ammoniaque pour reconnaître le pus mêlé dans le sang, le même effet (la formation de la gelée) ayant lieu en traitant par l'ammoniaque le sang mélangé de pus et le sang pur. — Mais si l'on bat du sang chaud pur dans des tubes de verre cylindriques de deux centimètres de diamètre à peu près, il se sépare de la fibrine pure sous la forme d'une membrane élastique, qui produit, pressée entre les doigts, la même sensation que le caoutchouc. Cette membrane est rouge, et lavée elle devient d'un blanc-jaunâtre. Si, au contraire, le sang ainsi battu est mêlé d'une petite quantité de pus, il se forme une membrane rouge composée de lambeaux filamenteux, molle, sans aucune élasticité, et qui par le lavage devient beaucoup plus blanche que la fibrine pure; si la proportion du pus est plus grande ($\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$), il ne se forme aucun coagulum par l'agitation : la fibrine

reste dissoute dans le pus; tandis que le sang non battu forme avec la même quantité de pus un caillot.

L'action des différens pus est différente.

Si l'on regarde au microscope les globules sanguins contenus dans le sérum, on y observe une série de changemens dépendant de la quantité, de la nature et de la durée du mélange du pus. Les changemens commencent par l'infiltration de l'écorce, l'impossibilité de distinguer le noyau central; surviennent ensuite diverses modifications dans les contours de l'écorce, et enfin la disparition du noyau et la résolution de l'enveloppe, état dans lequel ces globules ne peuvent plus être distingués des globules du pus.

(M. Mandl donnera une suite à cette communication.)

Entomologie : *Insectes de la farine.* — M. Audouin communique quelques observations sur des Insectes qui viennent de se développer en abondance dans les farines des approvisionnemens de la ville de Versailles.

M. Audouin ayant été consulté par l'administration municipale de Versailles à l'occasion de farines qui, déposées dans les magasins de cette ville, se trouvent infestées par des Insectes, a reconnu en effet dans ces farines un très-grand nombre d'Insectes qui appartiennent à deux espèces d'ordres très-différens.

L'une d'elles est ce petit Coléoptère que Linné a désigné sous le nom de *Ptinus Fur.* Sa présence, en quantité prodigieuse dans la farine, est un fait que M. Audouin croit n'avoir pas encore été signalé par les entomologistes, qui tous en ont parlé comme attaquant les collections des divers genres, et surtout les peaux et autres substances animales. C'est même à cause de cette habitude que Degeer a cru devoir donner à cette espèce le nom de *Vrillette carnassière.* Ce n'est sans doute pas tant à son état d'insecte parfait qu'à son état de larve que le *Ptinus Fur* nuit à la farine. M. Audouin a trouvé dans l'échantillon qui lui a été remis un très-grand nombre de ces larves : elles avaient creusé, près de la surface des tas, des galeries en tout sens, et déjà plusieurs s'étaient construit, en agglutinant la poussière farineuse, une coque à parois minces et assez solides. Mais aucune, à l'époque actuelle, n'est encore métamorphosée en nymphe : cela n'aura lieu sans doute qu'à l'approche du printemps. Ces larves sont longues de 5 à 6 millimètres, blanches, avec les anneaux du corps mous, couverts

de poils longs et assez serrés. Elles ont six pattes articulées, armées chacune d'un crochet blanc terminal. Leur tête est à peine cornée, d'un jaune pâle; mais les mandibules, la lèvre supérieure et le chaperon sont d'un brun foncé. L'extrémité postérieure du corps qui est arrondie présente inférieurement l'ouverture anale, laquelle est entourée par un bord semi-lunaire, corné, d'un brun marron clair. Ces larves, lorsqu'on les inquiète, se contractent à la manière des larves de Hanneton et autres Insectes de la familles des Lamellicornes. Elles leur ressemblent à quelques égards; mais elles peuvent étendre davantage leur corps et marcher avec plus de facilité, en appliquant leur ventre sur les surfaces planes. C'est surtout pendant la nuit qu'elles cheminent dans la farine; le jour elles y restent immobiles. Avec ces larves se trouvaient quelques insectes à l'état parfait.

Indépendamment des larves du *Ptinus Fur*, M. Audouin a découvert, dans la farine provenant des magasins de Versailles, trois petites larves très-différentes qui appartiennent évidemment à un Lépidoptère, et peut-être à cette espèce de Teigne que l'on a désignée sous le nom de *Pyralis farinalis*. Elles n'avaient que 4 à 5 millimètres de longueur et paraissaient très-jeunes. Elles ont été mises en observation, et la Société sera informée du résultat qui s'ensuivra, ainsi que des autres remarques que pourra fournir l'étude des métamorphoses du *Ptinus Fur*.

M. Audouin met sous les yeux de la Société divers objets à l'appui de sa communication.

Zoologie : *Helminthes*. — M. Charles Leblond lit, sous le titre d'*Observations helminthologiques*, un travail renfermant :

1° La description zoologique d'une nouvelle espèce d'Amphistome trouvée parasite d'un Congre commun (*Murana conger* Linn.), que l'auteur appelle Amphistome ropaloïde;

2° L'observation d'un Tétrarhynque (*Tetrarhynchus appendiculatus* Rud.) trouvé dans le parenchyme même de l'Amphistome ropaloïde;

3° L'anatomie comparée des trompes rétractiles chez les Tétrarhynques, les *Floriceps*, et les espèces de Bothriocéphales qui constituent le genre *Rhynchobothrium* de M. de Blainville;

4° La description zoologique et l'anatomie d'un Helminthe ténioïde trouvé dans le canal intestinal d'un Boa anacondo (*Boa*

scytale Linn.). L'auteur donne à cet Entozoaire le nom générique de *Prodicœlia* et le nom spécifique de Ditrème (*Prodicœlia Ditrema*).

Mathématiques : *Théorie des nombres*. — M. Lebesgue lit un Mémoire sur les nombres de solution de certaines congruences; il fait connaître l'usage de ces nombres pour la résolution de l'équation binôme, et la démonstration des lois de réciprocité dans la théorie des résidus de puissances.

Chimie : *Amidon*. — M. Payen met sous les yeux de la Société de l'amidon transformé en dextrine sans coloration, et complètement soluble dans l'eau. Il répète l'expérience constatant cette solubilité et la coloration en rouge de la liqueur limpide au moyen de l'iode.

Optique : *Double réfraction circulaire*. — M. Babinet communique à la Société des résultats d'observations relatives à la double réfraction circulaire, et spécialement sur un moyen de trouver le rapport qui existe entre la rotation du plan de polarisation et la double réfraction circulaire.

Séance du 17 *décembre* 1836.

Zoologie : *Nouvelles espèces de Myriapodes*. — M. Gervais adresse à la Société quelques résultats d'un travail qu'il a entrepris sur les animaux articulés de la classe des Myriapodes, et auquel il a été conduit par l'étude des espèces de ce groupe qui vivent aux environs de Paris.

Les Myriapodes observés par l'auteur dans cette localité sont au nombre de seize, parmi lesquels cinq sont d'espèce nouvelle, savoir : *Iulus lucifugus*; *Platyulus Audouinii* (genre nouveau); *Geophilus maxillaris*, *G. simplex* et *G. Walkenaerii*.

Le genre Platyule a les pattes et les anneaux du corps aussi nombreux que les Iules, mais ses anneaux, au lieu d'être cylindriques comme chez ceux-ci, sont déprimés, et ses yeux ne sont point agglomérés comme ceux des Iules. Le nom spécifique de l'espèce type de ce genre est celui de M. Audouin, qui se l'est aussi procuré aux environs de Paris, et en a fait le sujet d'un travail destiné à paraître prochainement. M. Gervais propose de former un genre particulier pour le *Iulus guttulatus* Fabr. (appelé par Leach *Iulus pulchellus* et par Lamarck *I. fragarius*),

ce Myriapode manquant des yeux agglomérés des Iules, ce qui le rapproche des *Polydesmus*. Ce genre prendrait le nom de *Blaniulus*, c'est-à-dire Iule aveugle.

Entomologie : *Scolopendres*. — M. Gervais fait connaître ensuite un fait qui lui démontre que certaines espèces de Scolopendres éprouvent des demi-métamorphoses. Tous les animaux de cette famille ont au moins quinze paires de pattes et quatorze articles aux antennes; or il a trouvé, le 29 mai 1836, un jeune animal de cette famille (probablement du genre *Geophilus*) qui n'avait que 7 paires de pattes (10 anneaux à tout le corps) et 7 articles aux antennes; le 8 juin suivant, le même insecte avait déjà 14 articles aux antennes, et 8 paires de pattes; un nouveau segment ou anneau s'était aussi développé au corps.

Physique : *Frottement des corps solides*. — M. Cagniard-Latour communique à la Société des observations sur l'évaluation du frottement dans les machines d'acoustique.

On sait, d'après les expériences d'Amontons, de Coulomb, et celles, plus récentes, de M. Morin, que dans les machines en mouvement les frottemens sont proportionnels aux pressions supportées par les surfaces frottantes, et indépendantes de l'étendue de ces surfaces.

M. Cagniard-Latour expose que dans les machines de très-petites dimensions, l'étendue des surfaces paraît avoir quelque influence sur les frottemens; à l'appui de cette supposition, il rapporte une observation qu'il a faite, dans le cours de ses expériences, sur l'instrument auquel il a donné le nom de *Sirène-fronde*; observation dont il résulte que, si la plaque mobile de cette sirène est traversée dans toute sa longueur par l'axe ou petit cylindre qui lui sert d'essieu, l'instrument fonctionne moins bien que dans le cas où la plaque est simplement suspendue sur deux pointes effilées. Ainsi, par exemple, dans ce dernier cas la plaque peut tourner continûment lorsqu'après lui avoir communiqué une première impulsion on souffle à pleine bouche dans le tuyau de l'appareil, tandis que dans le premier cas la rotation primitivement communiquée à la plaque s'éteint assez promptement malgré l'action du courant d'air.

M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société quatre sirènes-frondes de dimensions diverses, dont les plaques sont sus-

pendues de manière à pouvoir tourner le plus facilement possible, et il fait remarquer que dans le cas où l'on aspire et respire alternativement l'air par les tuyaux de ces appareils, chaque plaque, malgré les changemens produits dans la direction du courant moteur, n'en continue pas moins de tourner dans le sens de la première impulsion qui lui a été communiquée.

Il annonce ensuite qu'ayant essayé de faire fonctionner ces appareils par l'action d'un courant d'eau, il a réussi à l'égard de l'un d'eux, après avoir substitué à la plaque mince de l'instrument une plaque en plomb d'une épaisseur convenable.

Chimie organique : *Acides camphorique et camphovinique, Ether camphorique.* — M. Malaguti lit la Note suivante :

L'acide camphorique cristallisé, obtenu par l'action très-prolongée de l'acide nitrique sur le camphre, ayant tous les caractères de l'acide camphorique pur, a donné par la combustion avec l'oxide de cuivre

Carbone. . . .	60,20 = C^{20}	= 60,46
Hydrogène. . .	8,00 = H^{16}	= 7,89
Oxigène. . . .	31,79 = O^{4}	= 31,65

On verra plus tard que la formule est $C^{20} H^{14} O^{3} + H^{2} O$.

En faisant bouillir l'acide camphorique avec de l'acide sulfurique, ou de l'acide hydrochlorique, et de l'alcool, on obtient une substance sirupeuse, amère, qui ne se dissout pas dans l'eau, qui se dissout dans les dissolutions alcalines, d'où elle est précipitée par les acides, et qui est très-soluble dans l'alcool. Cette substance, après avoir séjourné quelques jours dans le vide, présente la composition suivante :

Carbone. . . .	63,40 = C^{48}	= 63,60
Hydrogène. . .	8,86 = H^{40}	= 8,65
Oxigène. . . .	27,74 = O^{8}	= 27,75

Cette formule empyrique peut être traduite par la formule rationnelle $C^{40} H^{28} O^{6} = C^{8} H^{10} O + H^{2} O$, c'est-à-dire deux atomes d'acide camphorique (chaque atome contenant un atome d'eau de moins), un atome d'éther et un atome d'eau : véritable composition des acides viniques libres.

Si on distille cette matière sirupeuse (acide camphovinique) dans une cornue de verre à la lampe à alcool, on obtient une matière butireuse, des gaz carburés inflammables, et un résidu carboneux. En traitant par de l'alcool bouillant la matière butireuse, on obtient par le refroidissement des cristaux d'une longueur remarquable. Ces cristaux n'ont ni saveur, ni odeur; ils sont tout-à-fait neutres, fondent et se volatilisent sans se décomposer; se combinent, malgré leur neutralité, avec les bases, et donnent des sels cristallisés, et sont doués d'une foule de propriétés chimiques et physiques qui les séparent de l'acide camphorique. La composition de ces cristaux est

Carbone. . . .	66,24	$= C^{20}$	$= 66,36$
Hydrogène. . .	7,70	$= H^{14}$	$= 7,58$
Oxigène. . . .	25,86	$= O^{3}$	$= 26,06$

Cette formule est exactement confirmée par l'analyse des combinaisons de cette substance cristalline avec l'oxide d'argent et l'oxide de cuivre; de manière qu'elle peut représenter de l'acide camphorique moins un atome d'eau. Mais ces cristaux, qui, sans avoir une réaction acide, sont pourtant un véritable acide, en s'éthérifiant par l'action combinée de l'alcool et d'un acide puissant, donnent le même acide vinique que celui produit par l'acide camphorique cristallisé; ce qui constitue une preuve pour admettre que l'acide camphorique cristallisé ($C^{20} H^{16} O^{4}$) contient un atome d'eau, qu'il perd en se combinant à certaines bases. Ce qui va suivre confirme cette opinion.

Les eaux mères alcooliques qui ont laissé précipiter l'acide camphorique anhydre, traitées par l'eau, donnent un dépôt huileux assez dense, qui, bouilli quelques minutes avec un peu de potasse, devient très-fluide; on lui trouve une odeur particulière, une saveur désagréable, et la propriété de se volatiliser sans se décomposer. La composition de cette substance est d'après l'expérience

Carbone. . . .	65,88	$= C^{28}$	$= 66,06$
Hydrogène. . .	9,43	$= H^{24}$	$= 9,24$
Oxigène. . . .	24,69	$= O^{4}$	$= 24,70$

ce qui correspond à l'éther camphorique $= C^{20} H^{14} O^{3} + C^{8} H^{10} O$.

Comme on obtient cet éther par l'éthérification soit de l'acide camphorique cristallisé, soit de l'acide camphorique anhydre, il faut en conclure que, dans l'acte de l'éthérification, l'acide camphorique ordinaire quitte un atome d'eau et devient anhydre; que par conséquent sa formule est $C^{20} H^{14} O^{3} + H^{2} O$, et qu'ainsi lorsqu'il entre en combinaison il devient $C^{20} H^{14} O^{3}$, et non pas $C^{20} H^{16} O^{5}$.

En résumé on a les formules suivantes :

$C^{20} H^{14} O^{3} + H^{2} O$.	Acide camphorique ordinaire.
$C^{20} H^{14} O^{3}$.	Acide camphorique anhydre.
$C^{40} H^{28} O^{6} + C^{8} H^{10} O + H^{2} O$.	Acide amphovinique libre.
$C^{20} H^{14} O^{3} + C^{8} H^{10} O$.	Ether camphorique.

Séance du 24 décembre 1836.

Physique mathématique : *Du frottement dans les machines.* — M. Combes communique à la Société des recherches sur le calcul du travail développé par les frottemens dans les machines.

Lorsque deux corps A et B se meuvent en se pressant mutuellement, le travail résistant dû au frottement est égal à l'intensité du frottement, multipliée par l'étendue du glissement des deux surfaces en contact l'une sur l'autre. Quand on connaît d'avance les conditions du mouvement des deux corps qui se touchent, comme cela arrive toujours pour les pièces qui entrent dans la composition des machines, l'étendue du glissement à chaque instant peut être déterminée avec facilité par les lois connues de la composition des mouvemens de translation et de rotation. En effet, cette étendue ne dépend que du mouvement relatif des corps contigus, et ne change par conséquent point quand on imprime à tous deux un mouvement connu de translation et de rotation. Or, si l'on ajoute au mouvement effectif dont ces corps sont animés un mouvement commun, égal et directement opposé à celui que possède l'un d'eux, A par exemple, celui-ci est réduit à l'immobilité; et le mouvement commun étant composé avec celui que possède B donnera le mouvent relatif de B par rapport à A considéré comme immobile; d'où il suit que le déplacement, pendant un instant infiniment petit, dans ce mouvement composé, de l'élément ou des élémens de la surface de B en contact avec A, sera précisément l'étendue du

glissement, pendant le même instant, de B sur A ou de A sur B, dans le mouvement effectif et simultané des deux corps. Ainsi, dans l'engrenage de deux roues dont les axes sont situés dans le même plan, l'on connaît le rapport des vitesses angulaires des roues autour de leurs axes respectifs. Ces vitesses angulaires sont inversement proportionnelles aux rayons des circonférences primitives. Si on ajoute au mouvement effectif du système un mouvement commun de rotation autour de l'axe de la roue A, avec une vitesse angulaire égale et en sens contraire de celle que possède cette roue, celle-ci sera réduite à l'immobilité, et l'on verra immédiatement que le mouvement relatif de B par rapport à A sera à chaque instant une rotation autour de la génératrice par laquelle se touchent à cet instant les cônes primitifs des deux roues, avec une vitesse angulaire égale à

$$u\sqrt{\frac{1}{R^2}+\frac{1}{R'^2}-\frac{2\cos\gamma}{RR'}}$$

expression dans laquelle u désigne la vitesse des points situés à la circonférence primitive de l'une ou de l'autre roue, dans le mouvement effectif du système; R et R′ sont les rayons primitifs des roues, et γ l'angle de leurs plans ou le supplément de l'angle compris entre les axes des cônes primitifs.

Pour que ce mouvement relatif soit possible, sans qu'il y ait déformation des dents au contact, il faudra que les normales communes aux élémens de contact des deux dents en prise soient perpendiculaires à la génératrice de contact des cônes primitifs et rencontrent cette génératrice, dans toutes les positions du système. Si l'on désigne par z la longueur moyenne de ces lignes perpendiculaires à la génératrice de contact, l'étendue du glissement pendant l'instant dt sera

$$u\sqrt{\frac{1}{R^2}+\frac{1}{R'^2}-\frac{2\cos\gamma}{RR'}}\,z\,dt$$

mais si $\frac{ds}{dt}$ désigne la vitesse, dans cette même position, d'un point de la circonférence primitive de l'une ou de l'autre roue,

p la pression mutuelle des dents suivant la normale commune, on aura $udt = ds$ et l'expression du travail résistant élémentaire du frottement sera

$$\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{R'^2} - \frac{2\cos\gamma}{RR'}} \int pzds$$

dont l'intégrale s'obtiendra, quand on aura exprimé p et z en fonction de l'arc variable s.

Mais, quand les dents sont très-petites, la normale commune aux contours des dents qui est perpendiculaire à la génératrice de contact des cônes primitifs, forme un très-petit angle avec le plan de la roue B, de sorte que z se confond sensiblement, en direction et en grandeur, avec la droite menée du point de contact des dents au point de tangence des circonférences primitives, laquelle est située tout entière dans le plan de la roue B. En prenant cette dernière ligne pour z, les valeurs de p et de z sont les mêmes, quel que soit l'angle γ, et la même formule s'applique aux engrenages cylindriques et aux engrenages coniques, proposition qui a été démontrée par M. Coriolis, en suivant une méthode différente, dans un Mémoire imprimé dans le *Journal de l'Ecole polytechnique.*

L'étendue du glissement et le travail du frottement se déterminent avec autant de facilité dans l'engrenage de la vis sans fin et d'une roue.

La méthode exposée ci-dessus est d'une application facile, sûre et commode. Elle repose sur les lois de la composition des mouvemens de rotation, lois tout-à-fait pareilles à celles de la composition des forces et des couples de forces, et qui peuvent se démontrer, comme l'a indiqué M. Poinsot, en s'appuyant sur les notions les plus simples de la géométrie. Cet exemple est un de ceux qui prouvent l'avantage qu'il y a, pour l'étude des machines, à se rendre ces lois familières; on pourrait en citer beaucoup d'autres.

Entomologie : *Cochenille du Nopal.* — M. Audouin rend compte de quelques observations qu'il a eu occasion de faire sur la Cochenille du Nopal (*Coccus Cacti* L.) qu'on est parvenu à propager dans les serres du Muséum d'histoire naturelle depuis l'année 1833.

Avant cette époque, c'est-à-dire en 1817, en 1818 et en 1820, puis en 1828 et en 1831, on avait fait des tentatives pour élever cet Insecte, mais elles avaient assez mal réussi. Le jardinier en chef des serres où sont cultivées les plantes grasses, M. Peloie, ayant appris en 1833 que M. Lot, jardinier à Paris, rue de Fontaine-au-Roi, n° 33, possédait un pied de Nopal garni de Cochenilles, en obtint quelques unes et les transporta au Jardin du Roi; à partir de cette époque, elles ont continué à y multiplier, et aujourd'hui trois pieds en sont complètement couverts. Depuis lors, M. Audouin annonce qu'il n'a pas cessé de les étudier. En attendant qu'il publie les résultats de ses recherches, il met sous les yeux de la Société quelques échantillons qui éclairciront plusieurs points de l'histoire curieuse de ces Insectes.

Il a pu suivre plusieurs des générations qui se sont succédé. Ayant observé les femelles au moment où elles mettent bas, il a reconnu que cette opération offrait beaucoup d'analogie avec ce qui a lieu pour les Pucerons à une certaine époque de l'année. La Cochenille femelle, dont l'abdomen est fort distendu, engendre successivement des centaines de petits qui sortent de son corps, non pas sous la forme d'œufs, mais à l'état d'insectes pourvus de six pattes et très-agiles. M. Audouin montre plusieurs de ces jeunes Cochenilles : au sortir du ventre de leur mère, elles sont d'une ténuité excessive et déjà d'un beau rouge; bientôt elles se répandent à la surface des tiges du Nopal, et, après avoir choisi un lieu convenable, elles s'y fixent et acquièrent, comme on le sait, la grosseur d'un pois. Les femelles seules atteignent ce volume; ce sont elles seules aussi qui, desséchées, sont un objet de commerce. Les mâles sont bien différens par leur forme : ils ont des ailes, tandis que les femelles en sont privées; et, quant à leur dimension, elle est d'une exiguité telle qu'ils ont long-temps échappé à l'observation. En effet, ils ne sont guère plus gros à leur état adulte que les jeunes femelles à leur naissance. Mesurés exactement, ils ont un millimètre en longueur, tandis que les individus de l'autre sexe avec lesquels ils s'accouplent atteignent souvent plus d'un centimètre. M. Audouin présente à la Société plusieurs mâles saisis au moment où ils opéraient leur jonction avec les femelles. Leur corps est rouge, sans duvet cotonneux, et leurs ailes, semi-transparentes, sont couvertes d'une sorte de poussière

farineuse blanchâtre. Au temps de l'accouplement, ils sont agiles et se promènent sans cesse à la surface des Nopals; leur activité est beaucoup augmentée par l'exposition directe aux rayons du soleil. Ces mâles sont très-abondans à l'époque actuelle dans les serres du Muséum, et c'est aussi le moment où l'on observe un grand nombre de jeunes femelles qui commencent à se fixer sur ces Nopals en enfonçant leur bec dans les tiges.

M. Audouin présente plusieurs de ces femelles à divers âges, et fait remarquer que toutes, même les plus petites, sont couvertes d'un duvet cotonneux très-abondant qui est le produit d'une sécrétion particulière de toute la surface de la peau et dont il a fait une étude spéciale.

Entomologie : *Coléoptère nuisible aux Poiriers.* — Le même membre annonce qu'il continue ses recherches sur les Insectes nuisibles à l'agriculture et à l'horticulture; il met sous les yeux de la Société la tige d'un Poirier en quenouille malade et âgé de 4 à 5 ans. Il provient d'un vaste jardin situé à Paris, rue de Varennes, et dirigé par M. Duvilliers. Cet horticulteur s'étant aperçu que plusieurs Poiriers offraient à l'extérieur des fissures longitudinales qui, bien qu'elles semblassent superficielles et n'intéresser que l'épiderme, étaient un indice certain de la souffrance de ces arbres et manquaient rarement de les faire périr, consulta M. Audouin pour savoir quelle pouvait être la cause de ce phénomène. L'examen que celui-ci en fit ne tarda pas à lui faire reconnaître que cette altération remarquable, qu'il avait déjà eu occasion d'observer ailleurs, et que beaucoup de jardiniers attribuent bien à tort à la nature du sol ou aux intempéries atmosphériques, était occasionée par des Insectes.

Ayant enlevé successivement l'écorce sur le trajet des fissures épidermiques, il reconnut qu'il existait au-dessous d'elles trois sillons creusés chacun par une larve aux dépens de l'écorce et de la couche la plus superficielle de l'aubier. La tige du Poirier avait 3 pieds de hauteur, et ces sillons parcouraient une longueur de 2 pieds. Commençant à quelques pouces au-dessous du sommet de l'arbre, ils s'arrêtaient à 4 et 5 pouces au-dessus du sol; mais leur longueur était réellement plus grande à cause des nombreuses flexuosités qu'ils présentaient dans leur trajet; mesurées exactement, elles ajoutaient un tiers à la longueur totale. Ces déviations

successives que produit la larve et qui figurent trois longues lignes en zig-zag chevauchant quelquefois l'une sur l'autre, ont évidemment pour but de lui faire trouver, dans le trajet qu'elle parcourt et avant d'atteindre le pied de l'arbre, une plus grande quantité de matière nutritive.

M. Audouin ayant examiné avec soin le lieu de départ de chacun des trois sillons, a reconnu qu'ils naissaient spécialement d'un point où avait été faite l'année précédente la taille d'une branche. Là existait, par le fait du dessèchement de la partie entaillée, un petit intervalle circulaire entre l'écorce et le bois. Les œufs d'où étaient éclos les larves avaient été déposés sous cette écorce soulevée, et en effet c'était un lieu favorablement disposé pour les recevoir. A l'occasion de ce fait, M. Audouin insiste sur l'avantage qu'on aurait à toujours recouvrir les entailles que l'on fait aux arbres avec de l'onguent de saint Fiacre : non seulement on les préserverait des attaques de l'Insecte en question, mais on les mettrait à l'abri de beaucoup d'autres Insectes qui placent leurs œufs sous l'écorce desséchée ou s'introduisent facilement dans le cœur du bois.

M. Audouin montre les larves qui ont sillonné les tiges de Poiriers et en donne la description; elles appartiennent sans aucun doute à un Coléoptère et peut-être à une espèce de la famille des Serricornes. Des observations ultérieures feront connaître plus exactement l'insecte qu'elles produisent et les résultats avantageux qu'on a obtenus dans le traitement des arbres attaqués.

Zoologie : *Crustacés*. — M. Audouin met ensuite sous les yeux de la Société quelques Crustacés qui lui ont été communiqués par M. Bravais, officier de la marine royale, et qui sont remarquables par la grande ressemblance qu'a leur test avec certaines coquilles bivalves.

Déjà on connaissait plusieurs Crustacés présentant ce caractère (les Cythérées, les Cypris, les Lyncées, les Limnadies); mais ici la ressemblance est encore plus parfaite, et elle est d'autant plus facile à apprécier, que le volume de l'enveloppe en forme de coquille est au moins de deux centimètres. Toutefois on ne saurait se méprendre sur la classe à laquelle appartiennent ces animaux : ce sont évidemment des Crustacés. M. Audouin juge, d'après un premier examen, qu'ils devront constituer un nouveau genre qui se

placera à côté des Lyncées et établira le passage entre eux et les Limnadies. Ces Crustacés ont été trouvés sur la côte d'Afrique, à Arzew près d'Oran, dans une petite mare d'eau légèrement saumâtre. M. Audouin en fera l'objet d'un Mémoire spécial.

Physique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour expose que par suite de ses recherches sur la voix humaine, il s'exerce depuis environ huit ans à produire, tantôt avec les lèvres de la glotte et tantôt avec le fond de l'arrière-bouche, des sons de flûte analogues à ceux que l'on fait entendre en sifflant avec la bouche.

Il parvient maintenant à émettre avec les lèvres de la glotte un certain nombre de sons flûtés, notamment ceux compris entre le *la* de 1692 vibrations simples par seconde et son octave aiguë. Avec le fond de l'arrière-bouche il ne produit guère qu'un son qui est de 3776 vibrations simples environ, mais il est aussi intense que s'il était produit par les lèvres de la bouche, tandis que les sons flûtés de la glotte ne s'entendent que faiblement; d'après ces résultats, l'auteur suppose que le fond de l'arrière-bouche, en se contractant pour former un orifice rétréci propre à rendre des sons, peut se raidir à peu près comme les lèvres de la bouche, mais qu'il n'en est pas de même des lèvres de la glotte, lesquelles, suivant lui, sont probablement très-molles d'ordinaire; à l'appui de cette dernière hypothèse, il annonce avoir remarqué que si l'on rétrécit l'un des trous d'un réclame à l'aide d'une lanière de parchemin ramolli par l'eau, la sonorité de cet instrument se trouve ainsi plus affaiblie que dans le cas où, pour produire le même rétrécissement, on se sert d'une lame de métal ou de toute autre matière jouissant de quelque rigidité.

Suivant l'auteur, il y aurait dans les sons flûtés du larynx, à peu près comme dans la voix, deux registres différens; ainsi, pendant l'émission ascendante des cinq premiers tons de l'octave à partir du *la* dont on vient de parler, la bouche s'ouvre de plus en plus comme pour rendre progressivement plus aiguë la résonnance de l'air contenu dans la cavité buccale, tandis que pendant la production des sons supérieurs aux précédens la bouche peut rester immobile, c'est-à-dire entr'ouverte seulement; ce qui ferait présumer que ces derniers sons se forment principalement par les vibrations de l'air contenu dans les ventricules du larynx; il paraîtrait donc que dans ce cas particulier la glotte fonctionne à

la manière du réclame, c'est-à-dire comme l'instrument auquel M. Savart a eu l'idée d'assimiler le larynx humain.

D'après de nouvelles recherches sur le mode d'action par lequel on parvient en sifflant avec la bouche à produire des espèces de sons flûtés, M. Cagniard-Latour suppose que le renforcement de ces sons est dû principalement aux vibrations de l'air contenu dans l'espace compris entre l'orifice sifflant de la bouche et un rétrécissement particulier ou postérieur qui se forme au fond de l'arrière-bouche; il a pensé en conséquence que s'il s'exerçait pendant quelques années à former le rétrécissement postérieur avec la glotte, pendant qu'en même temps il élargirait au contraire le plus possible le fond de l'arrière-bouche, il devrait, à l'aide de ces moyens, produire des sons flûtés plus graves que de coutume; il parvient en effet maintenant à descendre de cinq tons plus bas qu'il ne pouvait le faire avant de s'y être exercé comme on vient de l'indiquer.

L'auteur a fait quelques recherches pour savoir à quelle pression, en sus de la pression atmosphérique, l'air des poumons se trouve soumis lorsqu'il est employé à faire résonner les instrumens à anches. Il a trouvé ainsi que, pendant l'effet sonore de la clarinette, l'air insufflé dans l'instrument faisait équilibre moyennement à une colonne d'eau d'environ 30 centimètres de hauteur. Pour faire cette expérience, il avait ajusté au bec de l'instrument un petit tube communiquant avec l'air contenu dans la bouche, et joint à l'aide d'un manchon de caoutchouc avec un autre tube plus long, dont l'extrémité libre plongeait dans un vase rempli d'eau; de sorte que c'est par la profondeur à laquelle il fallait immerger ce tube pour empêcher l'air insufflé de se dégager sous le liquide, que l'on jugeait de la pression supportée par cet air.

Par un procédé analogue il a reconnu que, dans le moment où par le souffle de la bouche on fait vibrer l'un des nouveaux larynx en caoutchouc qu'il avait mis sous les yeux de la Société dans la séance du 4 juin dernier, la pression supportée alors par l'air contenu dans la bouche n'est que de 3 à 4 centimètres d'eau; il a cru s'apercevoir en même temps que dans le cas où le larynx n'est tenu entre les doigts que par un de ses côtés, c'est-à-dire de façon que le côté opposé reste libre, l'instrument résonne plus facilement encore, surtout lorsque préalablement son sommet a été

assujetti pendant quelque temps entre deux règles convenablement rapprochées; à cette occasion l'auteur fait remarquer que dans un larynx naturel, les lèvres de la glotte étant plus libres aux extrémités terminées par les cartilages aryténoïdes, qu'à celles fixées au tyroïde, on peut présumer que cette différence entre pour quelque chose dans la facilité avec laquelle ces lèvres paraissent vibrer.

Enfin, en appliquant ces explorations manométriques à la glotte artificielle décrite dans l'un de ses anciens Mémoires, et citée ensuite par M. Magendie dans son *Précis de Physiologie*, tom. 1er, page 292, M. Cagniard-Latour s'est assuré que les anches presque libres de cette glotte pouvaient se mettre en vibration au moment où l'air insufflé dans l'instrument était comprimé par une colonne d'eau d'un centimètre et demi seulement.

SOCIÉTÉ
PHILOMATIQUE
DE PARIS.

165742

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

PENDANT L'ANNÉE 1837.

PARIS

IMPRIMERIE D'A. RENÉ ET Cie,

RUE DE SEINE-S.-GERMAIN, 32.

EXTRAITS DE L'INSTITUT,

JOURNAL GÉNÉRAL DES SOCIÉTÉS ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES
DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER.

Ire Section. — Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Rue de Las-Cases, 28, à Paris.

SOCIÉTÉ
PHILOMATHIQUE
DE PARIS.

SÉANCES DE 1837.

Extraits des procès-verbaux.

Séance du 7 janvier 1837.

Chimie : *Hydrogène carboné liquide.* — M. Pelletier annonce, en son nom et celui de M. Walter, que de nouvelles recherches, sur l'hydrogène carboné liquide qu'ils ont présenté à la Société dans l'une de ses dernières séances, et la densité de la vapeur de ce composé qu'ils ont prise depuis, les portent à modifier la formule atomistique qu'ils avaient donnée de sa composition; cette formule serait $C^7 H^4$. Ils font remarquer qu'elle a cela de remarquable, qu'elle peut se transformer en $C^{28} H^{16}$, et rentrer par-là dans la série des combinaisons benzoïques.

En effet, l'acide benzoïque est formé de $C^{28} H^{10} O^3$. Or, en faisant disparaître de l'hydrogène carboné ($C^{28} H^{16}$) une quantité d'hydrogène $= H^6$, on a, par la loi des substitutions, $C^{28} H^{10} O^3$, formule de l'acide benzoïque. MM. Pelletier et Walter se proposent de revenir plus tard sur cet objet.

Séance du 14 janvier 1837.

Chimie : *Proportions de la matière azotée dans les différentes variétés de blé.* — M. Payen expose à la Société, que consulté

dans le mois de novembre dernier par la Société d'agriculture de la Marne, sur la qualité de quatre variétés de blés cultivées de la même manière et dans les mêmes terrains, il a reconnu des différences très-marquées dans les proportions de la matière azotée, ainsi que dans la distribution de cette substance relativement à la masse du périsperme.

Le maximum du gluten et des deux autres matières azotées dans les variétés demi-dures, s'est rencontré dans les parties adhérentes au tégument ou qui s'en rapprochent le plus, tandis qu'au milieu de la graine les substances azotées sont en moindre proportion.

L'auteur a déterminé les rapports entre le poids du tégument externe et celui de la masse des graines.

Enfin, il a constaté qu'entre les grains le plus azotés et ceux qui le sont le moins, la proportion d'azote variait depuis 0,022 jusqu'à 0,029. Les variétés essayées ainsi étaient le *blé de Pologne*, *le blé* dit *de pays*, *le blé de mars* et *le blé de la Trinité* ou *de 90 jours*.

M. Payen, voulant rechercher si des différences plus grandes se rencontreraient entre les blés les plus durs et les plus tendres, a soumis à l'analyse les blés de Taganrock, d'Odessa et de Pologne d'une part, et les blés le plus blancs employés par la mennerie de Paris. Les premiers contenaient de 0,029 à 0,031 d'azote, tandis que les autres n'en ont donné que de 0,019 à 0,020.

M. Payen annonce qu'il se propose de continuer ces recherches sur les maxima et minima d'azote, en se procurant des échantillons de blés durs venus dans des contrées méridionales et des blés les plus tendres des pays septentrionaux.

Minéralogie : *Goniomètres*. — M. le docteur Louis Mandl entretient la Société d'un nouveau mode d'application du goniomètre à réflexion, employé par M. le professeur Mohs, et auquel il a apporté des améliorations.

Dans ce goniomètre, le cristal à observer est fixé à un prisme vertical, et le cercle gradué est horizontal. L'instrument est placé sur une table, au milieu d'une chambre éclairée par deux fenêtres, sur chacune desquelles on forme une croix avec un fil à plomb et un fil horizontal. Vis-à-vis des fenêtres, dans les coins de la chambre, se trouvent des croix semblables sur les murs. Le fil horizontal de ces croix est à peu près à la hauteur du cercle gradué

horizontal. L'observateur est assis devant le goniomètre, contre le jour, ayant l'œil tout près du petit cristal. Le goniomètre ayant été rendu horizontal et le cristal vertical, au moyen de niveaux à bulle d'air, et par une méthode analogue à celle qui est employée pour le goniomètre de Wollaston, on fixe le cercle sur zéro, et on fait coïncider la croix de la fenêtre, vue par réflexion dans la surface du cristal, avec la croix, vue directement sur le mur. En tournant le cristal jusqu'à ce que la seconde face arrive dans la même position, on obtient l'angle du cristal. Après avoir fait cette opération sur un côté du goniomètre, on répète la même manœuvre de l'autre côté, avec les mêmes surfaces du cristal. Par ce moyen on élimine à peu près complètement toutes les erreurs, ces erreurs étant toujours contraires l'une à l'autre sur les deux côtés opposés; on fait des observations différentes, comme avec deux goniomètres placés dans des chambres séparées, et on a en même temps l'avantage du minimum des erreurs. Pour parer à l'inconvénient du défaut de fixité de l'œil, M. Mandl applique devant le cristal une lame verticale, qui, par sa largeur, n'empêche pas la réflexion sur la surface du cristal, et dans laquelle une ouverture longitudinale très-étroite offre une ligne fixe pour la position de l'œil. On peut même faire cette lame double afin de pouvoir fixer ses lunettes entre les deux lames, si on est obligé d'employer des lunettes pour observer la croix sur le mur, et par ce moyen on empêche le désagrément qui résulte de la réflexion des objets placés hors de la fenêtre sur la surface intérieure du verre des lunettes.

Chimie et physiologie : *Globules du sang.* — M. Mandl communique aussi à la Société de nouvelles observations sur les globules sanguins, et d'abord sur l'action des différens agens chimiques sur ces globules.

L'auteur a reconnu que l'écorce des globules sanguins est contractée par les acides et dissoute par les alcalis. M. Müller a émis l'opinion que les acides dissolvaient aussi l'écorce; mais M. Mandl appuie l'opinion contraire sur les motifs suivans. Par l'action des acides on n'obtient pas la forme qui est propre aux noyaux; mais les globules conservent leur forme; seulement leurs dimensions deviennent plus petites, et d'autant plus petites que l'acide est plus actif. Le plus actif de tous est l'acide acétique: on ne peut presque

plus alors distinguer l'écorce du noyau; mais le sédiment qui se forme au fond du vase est une poudre brunâtre, colorée ainsi par les écorces qui sont contractées et remplies de plis, d'où résulte la grande difficulté d'apercevoir les noyaux. Par l'action des alcalis, les globules diminuent de plus en plus de volume, et finissent par disparaître en se dissolvant entièrement. M. Mandl ne croit pas devoir appuyer son opinion sur les expériences de M. Berzelius, bien qu'elles concordent avec les siennes; parce que les états de dissolution dans l'eau et de coagulation par la chaleur, états dans lesquels M. Berzelius a fait l'examen de la matière colorante des globules sanguins, ne peuvent être comparés à l'état dans lequel cette matière colorante constitue l'écorce des globules.

La contraction par les acides et la dissolution par les alcalis déterminent donc maintenant la série des matières organiques, à laquelle appartiennent les écorces des globules du sang.

M. Mandl ajoute qu'il a reconnu dans le sang humain, outre les globules sanguins, une autre série de globules beaucoup plus petits, à peu près de la grandeur des noyaux des premiers. Ces globules n'appartiennent pas à la fibrine, car ils restent après la séparation de la fibrine par l'agitation du sang frais. Si on fait les observations microscopiques, en tenant l'objet entre deux verres, on ne les voit pas, parce que, plus pesans, ils restent au fond de la couche; si cette couche est très-mince, ou si par un courant ils sont quelquefois lancés en haut, alors on peut les observer, mais ils retournent bientôt au fond, quand ils ne se placent pas par hasard sur un globule. M. Müller a observé quelque chose de semblable dans le sang des Grenouilles, sans en donner une détermination plus précise: il croit que ce sont des globules de chyle. M. Mandl regarde cette série de petits globules, soit comme des globules de chyle, soit comme les globules élémentaires des noyaux des globules sanguins. La meilleure disposition pour les observer est d'étendre une goutte du sang frais sur un verre. Si ces petits globules se trouvent alors placés sur les globules sanguins, on ne peut les confondre avec les noyaux de ceux-ci, parce qu'on ne voit pas de plis dans l'écorce, ainsi que cela a lieu quand les noyaux des globules sanguins tendent à s'échapper.

— M. Dujardin présente à la Société des dessins destinés à être gravés incessamment, et représentant les corpuscules sanguins de

divers animaux vus au microscope, soit dans l'état naturel, soit quand ils ont été modifiés par une addition d'eau ou de sels.

Il a recherché surtout l'action des sels neutres, tels que le sel marin, le sulfate, le carbonate et le phosphate de soude; le sulfate, le nitrate et le bicarbonate de potasse, et le sulfate de magnésie.

Le résultat de ses observations, c'est que les corpuscules sanguins de l'Homme et des Mammifères ont réellement la forme indiquée par MM. Hogkin et Lister : ce sont des disques à bord renflé, dont le diamètre varie de $1/110$ à $1/150$ de millimètre, et qui sont toujours privés de *nucleus ;* mais, par suite de la contraction que leur font éprouver les diverses substances qui diminuent la puissance dissolvante du liquide, ils présentent des nodules ou tubercules irrégulièrement placés, souvent multipliés et pouvant accidentellement figurer un noyau central.

Ces corpuscules, par l'action des dissolutions salines ou par l'effet de l'évaporation du sérum, sont pour la plupart contractés, et présentent un bord crénelé, puis des tubercules de plus en plus saillans, et enfin, si la dissolution est très-concentrée, et si l'on se sert de sel marin, de sulfate ou de nitrate de potasse, ou de sulfate de magnésie, ils se contractent encore davantage, n'ont que $1/200$ de millimètre, et sont hérissés de pointes de tous côtés, de manière à pouvoir rouler dans le liquide sans changer de diamètre apparent.

On observe souvent qu'un certain nombre de corpuscules sanguins, ceux qui sont en train de se dissoudre, sont devenus tout-à-fait sphériques et plus ou moins décolorés; alors leur diamètre n'est guère que de $1/180$ de millimètre. On conçoit donc que ces variations, depuis la forme d'un disque aplati jusqu'à celle d'un globule, ont dû causer des variations considérables dans les mesures données par les divers observateurs.

Quand les corpuscules légèrement comprimés entre deux plaques de verre sont pressés les uns contre les autres, ils s'agglutinent par le bord, et s'étirent au point de contact quand ils viennent à se séparer par le mouvement du liquide.

Le phosphate de soude donne à un grand nombre de corpuscules la forme d'une cupule épaisse. Le carbonate de soude les conserve mieux que les autres sels, et au bout de quelque temps

les fait paraître avec un enfoncement simple ou double, bien distinct au centre.

Le sel marin et le sulfate de magnésie contractent les corpuscules sanguins et s'opposent à leur dissolution, mais non d'une manière absolue; car au bout de quelques jours, ils sont entièrement dissous, et même au bout d'une demi-heure, on en voit déjà quelques uns qui se dissolvent.

Le sang des Batraciens présente un *nucleus* bien prononcé, mais ce *nucleus* ne devient tel que par suite de l'altération des corpuscules sanguins en contact avec un sérum plus aqueux ou plus saturé de sels; car au premier instant ces corpuscules, même ceux qui présentent un renflement central, comme ceux de la Grenouille, n'ont pas encore de *nucleus* circonscrit. Le *nucleus* paraît donc résulter de la contraction d'une substance fibreuse uniformément répandue d'abord dans le corpuscule.

Lorsque le sérum devient plus saturé par l'évaporation, ou quand on ajoute des dissolutions salines, les corpuscules se plissent de diverses manières, et si l'on rajoute de l'eau, ils se déplissent et redeviennent parfaitement lisses, et ils peuvent passer alternativement plusieurs fois de l'un de ces états à l'autre; mais au bout d'un certain temps, il s'y forme des cavités sphériques ou vacuoles analogues à celles qu'on observe dans les globules de *sarcode* exsudés du corps des Infusoires, des Entozoaires ou des Annélides.

Le phosphate, et surtout le sulfate de soude, agissent sur les corpuscules sanguins de Salamandre conservés depuis quelque temps, en les rendant glutineux et susceptibles de s'étirer en fils et de se diviser en masses pyriformes ou globulaires par le mouvement du liquide.

— A l'occasion de la communication précédente, M. Milne Edwards présente quelques observations sur le même sujet. Il convient qu'il n'est pas parvenu à distinguer un *nucleus* dans les globules du sang humain, qui, à raison de leur petitesse, se prêtent difficilement aux observations; mais il assure avoir mainte fois constaté l'existence d'un renflement central dans les globules du sang de la Grenouille et de la Salamandre aquatique; et il pense, qu'à moins de preuves tout-à-fait positives du contraire, on ne peut guère admettre que les globules du sang de l'Homme aient

une structure toute différente de celle des globules des autres animaux vertébrés. M. Milne Edwards pense aussi que ce renflement central ne peut être attribué à une déformation des globules; car, en répétant les observations de MM. Prevost et Dumas, sur la circulation dans les vaisseaux capillaires des poumons de la Salamandre, il a vu les globules offrir le même aspect que sur le porte-objet du microscope, savoir, celui de petits disques elliptiques renflés au centre.

— M. Donné fait connaître que dans les nombreuses observations qu'il a faites sur les globules du sang humain il n'a jamais pu apercevoir de *nucleus*. Il ajoute que ce n'est que par une analogie, tirée de l'observation du sang des animaux à sang froid, que l'on a admis pour les globules du sang humain un noyau que personne n'a vu. Il pense que les différences très-grandes que présentent ces globules, et qu'on y admet à plusieurs égards, particulièrement quant au volume, sont assez importantes, pour qu'on puisse admettre cette différence de plus, que les uns auraient un noyau dont les autres seraient dépourvus. Il serait porté à penser que le noyau des globules du sang des Grenouilles et des Salamandres correspond aux globules entiers du sang humain, et que dans les animaux à sang froid ce globule est entouré d'une substance particulière qui manquerait au sang des animaux des classes supérieures. M. Donné dit qu'il a particulièrement énoncé cette opinion, relativement au sang humain, dans sa thèse inaugurale, mais que n'ayant pas fait un travail assez complet à ce sujet, il a, dans les Mémoires qu'il a publiés depuis, suivi l'opinion généralement admise.

Séance du 21 *janvier* 1837.

— M. Payen communique à la Société des observations sur l'effet des substances azotées et notamment des graines de lupin, employées en Toscane comme engrais. Ces graines lui ont donné 4,69 d'azote pour 100.

Il ajoute qu'il vient d'examiner une graine de *Mimosa*, appelée *Cascaloté* à Mexico, et employée avec les gousses au tannage des peaux. Il fait remarquer que les cotylédons de ces graines renferment une telle proportion d'azote, qu'ils donnent directement de l'ammoniaque en excès à la distillation, et que par conséquent il serait plus con-

venable de les employer comme engrais, que de les laisser avec les gousses; que celles-ci, plus épaisses et moins colorées que les gousses du *Bablah*, contiennent aussi plus de tannin, et que leur peu de coloration offre des avantages certains dans le tannage des peaux auxquelles on veut conserver une nuance peu foncée.

— M. Payen signale ensuite à la Société une innovation qui vient d'être introduite dans une fabrique de sucre de betterave de Paris. Cette innovation consiste en une presse continue, à cylindres perméables, imaginée par M. Pecqueur. M. Payen, en donnant les détails de la construction de cette presse, fait remarquer qu'elle évite l'emploi des sacs et des claies, et diminue beaucoup la main-d'œuvre.

Zoologie : *Crustacés*. — M. Audouin, qui dans une des précédentes séances avait fait part à la Société de quelques observations sur des Entomostracés remarquables par leur volume (un centimètre de long) et qui provenaient d'Arzew, près d'Oran (Voir *L'Institut*, n° 192), l'entretient de nouveau de Crustacés fort analogues dont il doit la communication à M. Deshayes.

Ces Crustacés, qui égalent en grandeur les individus recueillis en Afrique, ont été trouvés dans diverses provinces de l'empire de Russie par un naturaliste de ce pays, M. Krynicki, qui les a rapportés au genre Limnadie. M. Audouin fait observer qu'ils diffèrent de ce genre à beaucoup d'égards; que leurs caractères les rapprochent davantage des Lyncées, et qu'ils doivent constituer un genre nouveau, qui dès à présent se trouve être composé de deux espèces dont l'une habite les côtes d'Afrique et l'autre la Russie.

M. Audouin fait observer, au sujet de ces *habitat* si différens, que ce n'est pas le seul exemple que l'on connaisse d'animaux d'un même genre dont les espèces fort peu nombreuses se trouvent comme dispersées sur des points très-éloignés du globe. Pour ne pas étendre cette remarque au-delà des Entomostracés, il cite le genre Limnadie de M. Adolphe Brongniart, qui naguère encore ne se composait que d'une seule espèce observée en France, et qui vient récemment d'être enrichi d'une seconde espèce très-analogue à la nôtre et qui habite l'Ile-de-France.

Revenant aux Entomostracés d'Oran et de Russie, M. Audouin annonce qu'il a pu distinguer parmi eux des individus mâles et des individus femelles, et fait remarquer que cette observation est

d'une assez grande importance pour l'histoire de ces animaux; en effet, chez plusieurs d'entre eux, et en particulier chez les Limnadies, les Apus, etc., etc., on n'a pu encore reconnaître les sexes, ce qui les a fait considérer comme hermaphrodites. Mais ici, c'est-à-dire dans les Crustacés d'Arzew et de Russie, il n'y a aucun doute sur la séparation des sexes: les mâles, outre qu'ils ne présentent jamais d'œufs sous le test, sont pourvus, à la partie antérieure de leur corps, de deux paires d'appendices, terminés par des pointes et des crochets robustes, à l'aide desquels ils saisissent sans doute la femelle et la retiennent pendant l'acte de la copulation. Celle-ci est privée de ces organes, et de plus elle a des ovaires qui ont été trouvés garnis d'œufs.

Le test des Entomostracés de Russie ne ressemble pas moins à une coquille bivalve que celui des Entomostracés d'Arzew: on y distingue jusqu'aux stries d'accroissement, et cette ressemblance jointe à sa taille, si différente de celle des Entomostracés connus, est telle que la plupart des conchyliologistes, auxquels ce test dépouillé de l'animal a été présenté, se sont mépris sur sa nature et l'ont rapporté à une coquille bivalve. M. Audouin insiste sur cette analogie apparente, qui pourrait induire en erreur les géologues, dans le cas où un test d'individus de cette taille viendrait à être trouvé à l'état fossile.

M. Audouin termine sa communication en mettant sous les yeux de la Société de petits Entomostracés du genre *Lyncæus*, peut-être *Lincæus brachiurus* de Müller. Ils lui ont été adressés par M. Waga, professeur à Varsovie. Ils ont jusqu'à 3 millimètres de longueur et étaient considérés jusqu'ici comme des géans parmi les Entomostracés bivalves, tels que les Daphnies et les *Cypris*; ce sont maintenant des nains à côté des Limnadies et des deux Entomostracés d'Arzew et de Russie, dont la taille atteint un centimètre. Ce que ces Lyncées offrent de curieux, c'est qu'ils ont, comme ces derniers, des sexes distincts. M. Audouin fera connaître les détails de leur organisation extérieure dans le Mémoire qu'il prépare sur ces divers animaux.

— A la suite de cette communication, M. Milne-Edwards communique à la Société les résultats des recherches qu'il a entreprises sur la *distribution géographique des Crustacés*.

D'après les indications consignées dans les ouvrages les plus esti-

més, tels que ceux de Fabricius, de Latreille, de Lamarck, de M. Desmarest, etc., il paraîtrait qu'un grand nombre de ces animaux sont répandus à des distances immenses sur la surface du globe et habitent également nos côtes, les mers d'Amérique et l'Océan indien; mais un examen attentif des Crustacés provenant de ces localités éloignées, et regardés jusqu'ici comme appartenant à des espèces identiques, a convaincu l'auteur que la patrie de ces animaux est beaucoup plus circonscrite qu'on ne le pense généralement. Il a constaté qu'à l'exception de quelques Crustacés de haute mer, qui pour la plupart se reposent sur des fucus nageans, ou vivent en parasites sur des poissons, toutes les espèces d'Amérique sont distinctes de celles des mers d'Europe, et que celles-ci, à leur tour, sont toutes différentes de celles de l'Océan indien. «Il existe pour les Crustacés, dit M. Edwards, plusieurs régions zoologiques, ayant chacune une population particulière composée en partie de types organiques dont on ne retrouve pas les analogues ailleurs, et en partie d'espèces qui sont en quelque sorte les représentans des espèces qui existent également dans d'autres régions. Ainsi notre Ecrevisse fluviatile n'existe pas en Amérique, mais elle y est remplacée par une espèce voisine du même genre; l'Afrique méridionale en possède une troisième espèce, et ce type organique se retrouve aussi à la Nouvelle-Hollande, mais avec des caractères spécifiques distincts. Des résultats analogues sont offerts par les Palemons, les Langoustes, les Pagures, les Lupées, etc.»

M. Edwards fait remarquer aussi que chacune des grandes régions est pour ainsi dire le chef-lieu de certains types organiques, dont on rencontre cependant des représentans dans d'autres mers. Ainsi les Portunes proprement dits appartiennent presque exclusivement aux mers d'Europe, bien qu'on en trouve jusque sur les côtes de la Nouvelle-Hollande; et dans les mers d'Asie et d'Amérique ces Crustacés sont en quelque sorte remplacés par les Thalamites et les Lupées. Les grandes régions, qui sont complètement distinctes les unes des autres, sont cependant quelquefois assez rapprochées entre elles : ainsi les côtes méditerranées de l'Afrique appartiennent à la région européenne, tandis que la mer Rouge fait partie de la région indo-océanique. Enfin chacune de ces régions se subdivise en provinces zoologiques caractérisées par l'existence d'espèces particulières.

M. Milne-Edwards termine cette communication en annonçant qu'il espère avoir fini bientôt le travail qu'il a entrepris sur cet objet, et qu'il s'occupe en même temps de recherches analogues, relatives à la distribution géographique des Polypes: ses observations sur ce dernier sujet le portent à croire qu'on s'est également mépris, en admettant que des espèces identiques sont fréquemment répandues dans les mers des deux hémisphères, et ses résultats, bien qu'incomplets, montrent une tendance analogue à celle qu'offre la distribution géographique des Crustacés.

— A l'occasion des observations précédentes, M. Deshayes annonce qu'il s'est occupé de recherches analogues concernant les Mollusques; que vers le pôle où les deux continens se rapprochent, on rencontre plusieurs espèces communes aux deux hémisphères; mais qu'à mesure qu'on descend vers le midi, le nombre de ces espèces cosmopolites diminue, et que bientôt celles de l'ancien et du Nouveau-Monde deviennent toutes distinctes.

M. Milne-Edwards fait remarquer que ce résultat est tout-à-fait d'accord avec les lois de la distribution géographique des Mammifères.

Séances du 28 *janvier et du* 4 *février* 1837.

Botanique : *Inflorescence.* — MM. Bravais communiquent à la Société un Mémoire sur l'inflorescence, dans lequel ils ont eu pour but principal de rechercher les lois qui règlent l'évolution des pédoncules entre eux dans l'inflorescence centrifuge.

Tout rameau naît d'un nœud vital axillaire à une feuille, que les auteurs nomment *feuille mère du rameau*; ainsi le nombre et la position des nœuds vitaux qui précèdent la fleur sur chaque pédoncule doivent avoir la plus grande influence sur la nature de l'inflorescence. Lorsque chaque pédoncule porte latéralement un seul gemme ou nœud vital, la cime est *uninodale*; s'il en existe deux, la cime est *binodale*; elle peut être *trinodale* ou *multinodale*, si le nombre des nœuds est plus élevé et par suite moins constant : cette division, commode dans la pratique, offre cela de remarquable, que la cime uninodale est propre à la classe des végétaux monocotylédonés, tandis que la cime binodale appartient à la classe des dicotylédonés, ou, si l'on veut, les bractées,

feuilles premières du pédoncule, offrent le même nombre que les cotylédons, feuilles premières de la tige centrale.

Les auteurs s'occupent d'abord du premier de ces deux états : la bractée sous-florale est le plus souvent placée à droite ou à gauche de la feuille même du pédoncule; ils rappellent que, d'après un Mémoire encore inédit sur les spirales des feuilles, la spire génératrice qui les embrasse toutes a pour point de départ sur un rameau la feuille mère de ce rameau, et que ce fait n'est qu'un corollaire du suivant : « la feuille mère d'un rameau joue, relative-« ment à lui, le rôle des autres feuilles de ce même rameau. » Ainsi la bractée unique des monocotylédones indique l'ordre spiral du pédoncule, et cet ordre sera dextrorse ou sinistrorse, selon que cette bractée sera à droite ou à gauche relativement à l'observateur qui a vers lui la feuille mère.

Lorsque le sens dans lequel marche la spire d'un rameau ou pédoncule est le même que sur la tige dont il dérive, ce rameau est *homotrope ;* dans le cas contraire il est *hétérotrope :* de là la division des cimes uninodales, selon que les pédoncules sont homotropes ou hétérotropes : dans le premier cas la cime sera dite *hélicoïde,* et dans le second cas *scorpioïde.*

Lorsqu'un pédoncule axillaire vient à se substituer à celui sur lequel il est né, lorsqu'il usurpe sa place et déjette par côté sa partie terminale, cette partie paraît opposée à la feuille, et les pédoncules successifs ainsi emboités semblent former une seule tige continue; c'est cette réunion de segmens que les auteurs nomment un *pseudothalle* (tels sont les sarmens de la Vigne). Dans la cime hélicoïde, les fleurs semblent former une spirale autour du pseudothalle; dans la cime scorpioïde, ce pseudothalle est roulé en volute et les fleurs forment deux rangées parallèles unilatérales. La cime *contractée* n'est qu'une variété de la cime ordinaire; de même qu'en contractant l'axe d'une grappe, on obtient une ombellule, de même en contractant le pseudothalle d'une cime, on a une cime contractée. La cime monocotylédone peut être scorpioïde ou hélicoïde, allongée ou contractée, etc. Parmi les exemples qu'ils citent, les auteurs font remarquer les sertules des *Amaryllis*, *Narcissus*, *Allium*, lesquels sont formés par deux cimes hélicoïdes contractées, marchant dans le même sens, et qui prennent naissance aux aisselles des

deux feuilles supérieures de la hampe, celles-ci se soudant d'habitude en une spathe d'une seule pièce.

Les auteurs examinent ensuite la position des deux bractées sous-florales dans les plantes dicotylédones : ils font remarquer que ces bractées, opposées en apparence, peuvent être regardées, le plus souvent, comme formant une spirale contractée de deux feuilles, laquelle est elle-même une partie de la spire génératrice : celle-ci, suivant l'usage, part de la feuille mère, embrasse successivement les deux bractées et passe de là aux sépales qui ne sont eux-mêmes qu'une spirale contractée de cinq feuilles : ainsi les deux nœuds sous-floraux peuvent être distingués en *premier* et *second* nœud, ou encore nœud *inférieur* et nœud *supérieur*. Des divers phénomènes qui peuvent servir à constater l'ordre spiral d'un pédoncule, le plus remarquable est l'estivation quinconciale du calice.

Lorsqu'un seul des deux nœuds se développe, la cime est *unipare* : c'est le nœud supérieur qui alors paraît se développer constamment. La cime unipare peut aussi être hélicoïde ou scorpioïde ; ce dernier cas, beaucoup plus fréquent que l'autre, offre divers phénomènes que les auteurs passent en revue ; c'est d'abord la forme de l'estivation calicinale, laquelle est la même sur toutes les fleurs d'une même rangée, et différente sur les fleurs de la rangée voisine ; puis la cause de l'enroulement en volute ; ensuite celle qui écarte les deux rangées de feuilles, en rapprochant, au contraire, les rangées de fleurs, comme on l'observe sur les Borraginées : cette cause, qu'ils nomment *excentricité*, consiste en ce que les pédoncules ne grossissent pas également sur leurs deux faces opposées. La bractée dont le nœud axillaire ne se développe pas est souvent différente de la bractée à nœud fertile ; ordinairement elle est plus petite, souvent elle avorte (Borraginées), et parfois toutes les deux avortent en même temps (*Myosotis*). Ils étudient les variations qui résultent, soit de cette inégalité, soit de la soudure ou de la diverse position des feuilles, soit de la longueur des mérithalles et de l'état plus ou moins contracté de la cime, du nombre des fleurs selon que la cime est *multiflore*, *triflore*, *biflore* ou même *uniflore*, de sa position selon qu'elle est terminale ou axillaire, de la torsion des pédoncules qui, lorsqu'elle existe, s'exerce en sens inverse du sens de la spire génératrice ; ils examinent d'où proviennent les

rameaux à feuilles qui viennent parfois se mêler parmi les cimes, enfin jusqu'à quel point on peut compter sur la fixité des règles habituelles d'homotropie ou d'hétérotropie, et sur celle du nombre des gemmes sous-floraux : les exceptions sont presque toujours accidentelles et peuvent se rencontrer çà et là dans la nature.

Lorsque les deux nœuds se développent, la cime est *bipare* : les auteurs y reconnaissent deux ordres d'évolution, l'ordre *descendant* et l'ordre *ascendant;* le premier a lieu lorsque le nœud supérieur prédomine et fleurit avant l'inférieur; le second a lieu dans le cas contraire : sur les dernières ramifications des cimes binodales bipares, le nœud le plus faible est souvent sujet à avorter, et la cime s'y change en une cime unipare. Le plus souvent le nœud inférieur est homotrope et le supérieur est hétérotrope; la cime est dite *directe* lorsque cette disposition existe : parfois c'est précisément la disposition opposée qui a lieu, et la cime est alors dite *cime inverse*. Ainsi on peut diviser les cimes binodales en cimes *descendantes directes*, *descendantes inverses*, *ascendantes directes* et *ascendantes inverses*. MM. Schimper et Al. Braun ont déjà reconnu ces divers modes dans un Mémoire inséré en 1835 dans le *Flora*. Les auteurs étudient les diverses variations de ces cimes sur les végétaux qui les présentent, et font remarquer que la coupe des cimes bipares en ascendantes et descendantes conserve mieux les rapports naturels des genres et des familles que la coupe en cimes directes et cimes inverses. Le *Ranunculus aquatilis* est la seule plante, connue des auteurs, qui offre des cimes uninodales dans la dicotylédonie.

La cime trinodale peut être le plus souvent considérée comme une cime binodale ordinaire dans laquelle un troisième gemme stérile ou fertile existe au-dessus des deux nœuds fondamentaux, qui n'en conservent pas moins leurs corrélations habituelles.

La cime multinodale a cela de remarquable qu'elle dégénère souvent dans ses dernières ramifications en de petites cimes binodales pour les plantes dicotylédones, uninodales pour les monocotylédones : les *Spiræa ulmaria*, *Agave americana* en sont des exemples. Il faut remarquer que parmi les pédoncules nés d'un même pédoncule central, les plus élevés ont généralement moins de nœuds latéraux que les pédoncules les plus bas : toutefois ils peuvent en avoir autant; dans ce dernier cas, et si ces nœuds sont

tous stériles, la cime ressemble à un épi; seulement son axe central, au lieu d'être indéfini, est terminé par une fleur : la cime devient une *cime spiriforme*, qu'il est parfois bien difficile de distinguer de l'épi, sans le secours de l'analogie.

Après avoir offert un aperçu de la cime des principales familles dicotylédones de la flore française, les auteurs s'occupent du cas où un gemme se développe entre un rameau et sa feuille mère, gemme nommé *accessoire* par M. Rœper. Les auteurs cherchent à prouver qu'ils doivent être assimilés aux gemmes latéraux des rameaux; qu'ainsi le gemme axillaire est simple de sa nature, et que, dans le cas de gemmes axillaires multiples, ils proviennent médiatement ou immédiatement de l'un d'entre eux : si les divers gemmes axillaires naissant *accessoirement* les uns des autres sont des pédoncules floraux, leur ensemble forme une cime que les auteurs nomment *sériale*, et ils font remarquer que les pédoncules sont alternativement dextrorses et sinistrorses, et que les pédoncules dextrorses se déjettent souvent du côté droit et les sinistrorses du côté gauche.

Dans le paragraphe 14, relatif au thyrse, les auteurs examinent le cas où les cimes axillaires sont uniflores, et où le thyrse est nommé *spiciforme* par M. de Candolle; les deux bractéoles latérales pouvant avorter, ils cherchent par quels moyens on peut alors distinguer le thyrse spiciforme de l'épi.

Les auteurs nomment *sarmentide* une réunion d'inflorescences partielles de même nature, épis, cimes, ou autres, et offrant entre elles l'évolution centrifuge : ils examinent les lois qui les régissent, et les trouvent les mêmes que celles des cimes : aussi les sarmentides peuvent-elles être divisées et étudiées de la même manière.

Dans le paragraphe 16, les auteurs s'occupent accidentellement de savoir s'il n'existerait pas quelquefois des faits d'homotropie ou d'hétérotropie sur la partie végétative et foliacée de la plante : il paraîtrait résulter de leurs recherches qu'habituellement les premiers nœuds d'un rameau ou pédoncule sont hétérotropes entre eux, le second avec le premier, le troisième avec le second, et ainsi de suite; que cet état continue tant que la décussation des nœuds vitaux subsiste; mais que, si l'ordre alterne selon une spire génératrice unique vient à s'établir, les gemmes axillaires tendent à devenir tous hétérotropes avec le rameau central.

Enfin, les auteurs pensent qu'on doit réserver le terme *inflorescence* pour désigner la réunion des fleurs, et non leur mode de disposition; qu'on ne doit point classer les inflorescences en centripètes et centrifuges, mais plutôt par les modes successifs des évolutions qu'elles présentent, et que la cause de l'homotropie ou hétérotropie si régulière de certains axes est une cause interne, un résultat de l'organisation intérieure du végétal.

— M. Payen rappelle à la Société des expériences dont il lui a communiqué les résultats dans la séance du 21 janvier dernier, et dont on a omis de faire mention dans le procès-verbal de cette séance.

Ces expériences consistent en cultures comparées de diverses plantes, parmi celles qui sécrètent de fortes proportions de principes immédiats azotés. Toutes ces plantes, et notamment plusieurs pieds de tabac, ont été repiqués dans une terre végétale de jardin, préalablement privée de toute matière organique spontanément altérable par une calcination à la température voisine du rouge naissant, puis ensuite humectée.

Les arrosages ont été faits avec des solutions contenant : les unes des substances organiques non azotées, d'autres un mélange de matières organiques azotées et non azotées; enfin, d'autres ne renfermant qu'une substance azotée; ces dernières ont non seulement suffi à l'entretien de la vie végétale, mais encore ont déterminé les plus remarquables développemens des plantes soumises à leur influence.

Les doses employées étaient de 25 grammes d'albumine humide (équivalant à 5 grammes de matière sèche), bien divisée dans 1000 grammes d'eau.

L'auteur se réserve de présenter ultérieurement de nouveaux détails sur ces essais, lorsqu'il aura terminé le travail dès longtemps entrepris auquel ils se rapportent.

Séance du 11 *février* 1837.

Électro-chimie : *Oxidation du fer.* — M. Payen entretient la Société de ses observations sur les tubercules ferrugineux qui se forment dans les tuyaux en fonte servant à la conduite des eaux, observations sur lesquelles MM. Dumas et Becquerel ont fait un rapport à l'Académie des sciences dans la séance du 6 février

(voir *L'Institut*, n° 196). Il complète ainsi qu'il suit ses communications précédentes à ce sujet :

Au-delà des limites où la réaction alcaline des eaux aérées est trop faible pour préserver entièrement le fer, l'acier et la fonte d'oxidation, le métal attaqué d'abord par l'oxigène de l'air dissous, ne s'oxide qu'en certaines parties où des corps étrangers établissent des élémens de pile : la production continuelle d'oxide partant des mêmes points détermine naturellement les excroissances dites *tubercules ferrugineux*.

La fonte grise est plus attaquable que le fer doux et que la fonte blanche, en sorte que des fragmens de la première étant incrustés dans une plaque en tôle ou en fonte blanche, on voit la formation tuberculeuse partir desdits fragmens et s'accroître en tubercules volumineux dans le liquide; des échantillons de ces produits ont été donnés par M. Payen à M. Becquerel et au laboratoire de M. Dumas, à l'Ecole polytechnique.

On sait que les fontes moulées offrent naturellement en une foule de points des particules de fonte grise et de fonte blanche qui se touchent. L'addition d'une petite quantité de chlorure de sodium hâte tellement les effets précités qu'ils commencent à se manifester en moins d'une minute dans une solution saturée à la fois de sel marin et de carbonate de soude, puis étendue de soixante-quinze fois son volume d'eau aérée. Ces réactions produisent d'abord du protoxide de fer hydraté blanchâtre qui reste très-long-temps en cet état dans les parties en contact avec le métal ou avec l'oxide qui se forme et les repousse sans cesse. L'auteur a trouvé ainsi le protoxide blanc hydraté persistant sur les parois des vases en verre à une distance de $0^m,1$, du point où il avait pris naissance sur le fer et d'où il avait été repoussé graduellement; les portions de la traînée tuberculeuse qui recouvraient le protoxide passaient du blanc au vert brun de plus en plus foncé, puis au jaune-orangé dans les couches les plus superficielles tournées vers la masse du liquide qui les baignait de toutes parts.

L'analyse de ces oxidations tuberculeuses recueillies sur divers fragmens de fonte a toujours donné les trois oxides (FeO), (FeO, Fe^2O^3) (Fe^2O^3) en diverses proportions, qui, séparées du métal, se convertissent rapidement, soit à l'air, soit dans l'eau, dans les

deux derniers; la proportion du sesquioxide augmente de plus en plus; enfin il s'y trouve toujours aussi du carbonate de fer et de la silice; celle-ci provenant sans doute de l'oxidation du siliciure métallique.

Lorsque les tubercules se sont formés dans une solution contenant du sel marin, il se produit en outre du chlorure de fer.

Sur les parties d'où l'oxidation s'est développée, la fonte désagrégée contient une plus forte proportion de graphite; elle est devenue noirâtre et facile à entamer.

M. Payen fait remarquer que ces résultats s'accordent parfaitement avec les analyses qu'on doit à M. Berthier des tubercules de Grenoble et des fontes altérées par l'eau de mer dans la première; il se fût sans doute rencontré plus de protoxide, comme le fait observer ce chimiste, si l'on avait pu les traiter au moment même où ils venaient d'être détachés des conduites.

Aujourd'hui l'on admet généralement, comme MM. les commissaires de l'Académie des Sciences et avec MM. Gaymard et Vicat à Grenoble, Herschell au cap, Prunelle à Vichy, Junker à Poullaouen, que la formation des tubercules est due à l'oxidation de la fonte. Aux divers faits précédemment cités à l'appui de cette opinion et qui montraient l'absence des tubercules dans toutes les conduites en autres matières, où passent les eaux de Grenoble, on doit ajouter, dit M. Payen, l'impossibilité d'admettre la transformation du carbonate de fer dans l'eau aérée en protoxide et en oxide magnétique, ce qui exclut la théorie dans laquelle on avait tenté d'expliquer ces formations par les dépôts et l'altération d'un carbonate ferrugineux entraîné dans les eaux. Heureusement tous les moyens qui tendent à préserver les conduites en fonte des tubercules doivent augmenter la durée de la matière en la faisant mieux résister, en outre, aux causes ordinaires de dépérissement; c'est ainsi que peuvent être doublement utiles, soit l'enduit de chaux hydraulique indiqué par MM. Vicat et Gaymard, soit l'huile de lin lithargyrée employée par M. Junker dans les tubes en fonte des belles machines d'Huelgoat, et rendue pénétrante à l'aide d'une forte pression.

Géologie : *Terrains de la Dordogne.* — M. Jules Delanoue communique à la Société les principaux résultats de ses observations géognostiques dans le département de la Dordogne.

Ce département est remarquable non seulement par la richesse et la multiplicité de ses formations, mais encore par la constance, et on peut même dire par la tranquillité avec lesquelles les formations se sont succédé. Il renferme à la fois les roches primordiales du Limousin et toutes les séries secondaire et tertiaire du bassin de la Gironde, et cependant nulle part encore M. Delanoue n'y a reconnu de traces, si fréquentes ailleurs, de soulèvement et de dislocation.

I. *Terrains primitifs.* — Les terrains primitifs occupent le nord du département de la Dordogne et font partie du plateau central de la France. Ils se composent de granite, de gneiss et de schistes phylladiformes. Beaucoup de roches sont en outre subordonnées au gneiss : les pegmatites et kaolins y forment des amas assez importans, puisque les arts en tirent parti (Jumilhac, etc.). L'hydrate de fer apparaît à Saint-Jory de Chaleix sur une superficie de ⅓ de kilomètre carré. Cette montagne de minerai donne de la fonte intraitable, dont l'analyse a donné à M. Delanoue :

Péroxide de fer.	0,702
Quartz et mica feldspath.	0,160
Eau.	0,120
Alumine.	0,005
Acide phosphorique.	0,008
Perte.	0,005
	1,000

La serpentine ne paraît pas s'être épanchée; et dans tous les cas son éruption serait antérieure au dépôt horizontal de calcaire magnésien qui la recouvre (Saint-Martin de Fressingeas). Enfin la roche la plus remarquable est un schiste siliceux à stratification confuse, de nature très-variable et qui semblerait une roche primordiale altérée, que la silice aurait postérieurement redurcie en s'infiltrant dans ses pores et fissures (Saint-Paul, Saint-Romain).

II. *Terrain houiller.* — Les anciens étages des terrains secondaires de la Dordogne ont reçu beaucoup moins de développement que ceux qui les ont suivis. La formation houillère n'y présente que des couches minces de houille assez maigre.

III. *Grès bigarré.* — Un grès bigarré recouvre constamment

le grès houiller; la teinte rouge domine dans la partie inférieure et la verte dans la partie supérieure; il contient des filons de cuivre à Terrasson.

IV. *Arkose quartzeuse.* — Cette arkose est naturellement verdâtre et friable; elle contient des calamites (Thiviers, Nontron). Le sulfate de baryte entre quelquefois dans la pâte, mais plus souvent il y forme des filons contenant des sulfures de plomb, zinc et cadmium (Nontron, Saint-Martin le peint); la ville de Brives est bâtie de cette roche.

V. *Calcaire magnésien.* — Il est naturellement gris de fumée, compacte ou oolitique, et quelquefois fétide. La proportion de magnésie augmente vers les assises supérieures qui sont dolomitiques. Les fossiles de ce terrain sont extrêmement remarquables par leurs épigénies. Ce sont des végétaux, des Ammonites, Pholadomies, Pentacrinites, Gryphées et Bélemnites, qui sont entièrement convertis, tantôt en quartz hyalin, et tantôt *en sulfate de baryte.* Les Bélemnites forment dans les dernières assises un banc régulier qui doit servir de point de repère dans la Charente, la Corrèze, et peut-être le Lot, pour rattacher à un même horizon géognostique un grand nombre de roches disparates. Le calcaire magnésien altéré, terreux, fournit aux forges du pays une excellente castine.

VI. *Dolomie* ou *argile gypseuse.* — Cet étage est représenté par deux roches différentes qui se remplacent mutuellement, savoir, la dolomie qui est le produit de la voie chimique et l'argile gypseuse qui est due à la voie mécanique. Les fossiles y sont rares; la dolomie seule contient un banc de gryphées blanchies par des efflorescences de sulfate de magnésie (Saint-Jean).

VII. *Psammite manganésifère* ou *calcaire cristallin.* — Les deux élémens de cet étage sont comme ceux du précédent le produit de deux modes distincts de formation. Le psammite est un mélange tantôt confus et tantôt régulièrement stratifié de poudingues, argiles, grès et jaspes, marbrés de toutes couleurs par les oxides de fer et manganèse. Le calcaire cristallin présente les mêmes bigarrures. Ce terrain est sans contredit le plus intéressant de ceux de la contrée, non seulement par le nombre et l'importance de ses élémens, mais encore par la manière dont ils s'y présentent. Ainsi, on y voit pour la dernière fois la dolomie, la blende et le sulfate de baryte; les silex oolitiques et les minerais de fer

et de manganèse y commencent au contraire la longue série de leurs apparitions ultérieures; enfin l'halloisite verte et rose et la nontronite s'y montrent pour la première et dernière fois. Les minerais de fer sont moins hydratés dans cet étage que dans les étages suivans. Ils contiennent aussi une plus forte proportion de manganèse qui contribue à leur excellente qualité (Teyjac, Saint-Martin). Le manganèse qu'on y exploite est toujours barytique et par suite plus riche en oxigène que son aspect souvent impur ne le ferait présumer. Il est en mamelons stalactiformes qui sont quelquefois descendus se former jusque dans le terrain inférieur. Ainsi, M. Delanoue exploite près de Milhac du manganèse concrétionné dans un gneiss altéré : ce fait lui paraît très-remarquable.

VIII. *Oolite blanche.* — L'oolite blanche de la Dordogne est étroitement liée à des calcaires lithographiques ou à grains salins et à des grès ferrifères qui lui sont subordonnés. Elle présente du reste tous les caractères ordinaires. C'est à cet étage qu'on doit rapporter la majeure partie des minerais de fer du nord du département, les marbres de Coulaures et les pierres lithographiques exploitées à Savignac-les-Eglises.

IX. *Premier calcaire à Hippurites et Sphérulites.* — Cet étage est caractérisé par l'apparition des rudistes. Les Icthyosarcolites forment d'abord, sur l'oolite précédente, une couche régulière pétrie de Miliolites, de *Gryphæa columba* et d'*Ostræa biauricularis*. Le calcaire à Hippurites proprement dit vient après : il forme une large zone du sud-est au nord-ouest du département. Il est blanc, tantôt crétacé et tantôt saccharoïde. Il est souvent remplacé par des sables et des silex à Hippurites qui servent à faire d'excellentes meules (Saint-Angel-Quinsac).

X. *Calcaire tufau.* — Ce calcaire est ponctué de glauconite, criblé de silex pyromaques, et enfin caractérisé par tous les fossiles de la craie tufau. Les minerais de fer de cet étage sont remarquables par leur forme pisolitique (Puymartin, Montmoreau, Thénon).

XI. *Deuxième calcaire à Hippurites et Sphérulites.* — Il est jaunâtre, grossier, moins abondant que le premier en Hippurites et Sphérulites, et caractérisé dans les étages supérieurs par une grande quantité de Nummulites (Saint-Alvère, Limeuil, Beaumont). Enfin ce calcaire à Nummulites est recouvert, dans toute la partie

sud-ouest du département de la Dordogne, par des alternatives de terrains marins et d'eau douce, contenant des gypses, *Palæotherium*, *Trionix*, lignites et tous les autres fossiles des terrains tertiaires.

XII. *Terrains d'alluvions.* — Les vallées de la Nizonne et de ses affluens présentent sur divers points des ossemens de Ruminans mêlés à d'excellente tourbe qui n'est pas exploitée et mériterait de l'être. On a reconnu encore des ossemens sur deux autres points : à Sorges, au pied du moulin à vent, il existe une brèche osseuse de grands Bœufs, Chevaux, etc., et à Miremont, au Trou de Granville, des os d'*Ursus spelæus* et de petits Rongeurs que M. Delanoue a adressés en 1829 au Muséum d'histoire naturelle.

Résumé. — La plupart des terrains de la Dordogne se rapportent pour ainsi dire d'eux-mêmes à leurs analogues dans les autres contrées; mais il en est quelques uns pour lesquels il est nécessaire d'établir des rapprochemens.

M. Dufresnoy a observé dans le Lot un grès recouvert de calcaire dolomitique, rappelant très-bien l'arkose quartzeuse et le calcaire magnésien qui la surmonte. Les calcaires à Bélemnites et marnes gypseuses du même géologue sont représentés dans la Dordogne par le banc de Bélemnites et l'argile gypseuse.

Au nord-ouest, le calcaire magnésien se lie au calcaire métallifère observé dans le Poitou par M. de Bonnard.

Quant au psammite manganésifère, il est représenté dans les pays voisins par son équivalent, le calcaire cristallin; mais M. Delanoue croit qu'on n'a retrouvé nulle part encore à cette hauteur les minerais de manganèse, le silex oolitique, l'halloisite verte et rose et la nontronite dure et tendre qui font de cet étage une formation si intéressante et toute spéciale aux environs de Nontron.

Séance du 18 *février* 1837.

— M. Vilmorin communique l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. Maupoil, et datée de Dolo, royaume lombardo-vénitien, le 14 août 1836.

« Nous avons éprouvé plusieurs secousses de tremblement de terre; dans les environs de Bassano il y a eu quelques dommages; à cette époque, on a observé un phénomène singulier : les Hirondelles à queue fourchue, dites aussi de cheminée, ont disparu,

abandonnant leurs petits qui sont morts de faim, et, après une absence d'une quinzaine de jours, on les a vues reparaître; cette circonstance extraordinaire qui a eu lieu dans le Padouan, le Vicentin, le Véronais et dans tout le Frioul, ainsi que m'en ont fait part quelques correspondans de ces provinces, mériterait les recherches des naturalistes. — Nous n'avons point eu jusqu'à présent cette quantité d'orages auxquels nous sommes généralement sujets: le fluide électrique serait-il diminué dans notre atmosphère? Les pluies que nous avons eues assez fréquemment étaient tranquilles comme dans l'hiver, sans tonnerre ni éclairs, chose qui m'a frappé, n'ayant, autant que je me le rappelle, jamais observé une année semblable. »

Chimie : *Fermentation.* — M. Cagniard-Latour entretient la Société de la suite de ses recherches sur la fermentation vineuse.

Dans la séance du 9 juillet 1836 il avait annoncé qu'ayant exposé de la levure sèche de raisin à une température de — 5° C. il avait reconnu que cette levure pouvait ensuite faire fermenter le sucre aussi bien que de la levure non refroidie. Ayant eu récemment à sa disposition une certaine quantité d'acide carbonique solidifié par M. Thilorier, il a mêlé cet acide avec un peu de levure sèche de bière que l'on avait préalablement réduite en poudre très-fine; cette levure, quoiqu'elle ait dû se trouver ainsi exposée à une température d'environ 90° C. au-dessous de zéro, n'en a pas moins décomposé ensuite le sucre aussi activement que de la poudre de levure semblable, qui n'avait pas été soumise au refroidissement.

Physique : *Déplacement du zéro dans les thermomètres.* — M. Despretz présente à la Société quelques observations, à l'occasion des recherches de M. Legrand sur le déplacement du zéro du thermomètre à mercure (Voir *L'Institut*, n° 195).

M. Legrand dit que ce déplacement parvient à sa limite au bout de quelques mois. M. Despretz annonce que, dans de nombreuses expériences qu'il a faites avec des thermomètres très-sensibles, il a observé une ascension continue dans la position du zéro pendant deux ans. Il conclut de là qu'on n'est jamais dispensé de vérifier le zéro d'un thermomètre avec lequel on veut prendre une température fixe.

Séance du 25 février 1837.

Chimie organique : *Lait.* — M. Donné communique à la Société les résultats suivans d'observations récentes qu'il a faites sur le lait.

Observé au microscope, le lait paraît composé de globules de diverses grosseurs, nageant dans un liquide; Leuwenhoëck regardait ces globules comme formés par la matière grasse et par le caséum; cette opinion a été admise depuis par la plupart des observateurs, et M. Raspail dit qu'ils sont, les uns albumineux, les autres oléagineux.

Ces globules ne passent pas au travers du papier: ils restent sur le filtre avec la crême; le liquide qui passe ne contient pas de globules, mais le caséum s'y trouve en dissolution et on le précipite au moyen des acides. L'éther dissout entièrement tous les globules laiteux, et on ne retrouve plus que des gouttes oléagineuses sans forme déterminée.

Les alcalis, tels que l'ammoniaque, la potasse et la soude, ne dissolvent pas les globules du lait à froid; un grand nombre échappent même à l'action de ces agens après l'ébullition.

Cette résistance des globules laiteux aux alcalis dépend, suivant M. Donné, d'une membrane particulière qui enveloppe chaque globule; ces petits corps sont d'ailleurs entièrement formés par le beurre, ainsi que le démontre leur solubilité dans l'éther.

On doit donc considérer le lait comme composé de sérum dans lequel le caséum est en dissolution, comme la fibrine dans le sérum du sang; ce sérum contient en suspension des globules formés de matière grasse et d'une enveloppe.

Le lait de femme, ceux de vache, de chèvre et d'ânesse, sont alcalins au moment où on les obtient.

Zoologie : *Nouveau Crustacé.* — M. Dujardin met sous les yeux de la Société un Mémoire de M. Straus-Durkheim, déjà imprimé pour être publié prochainement dans les actes du *Musæum Senkenbergianum* de Francfort.

Le sujet de ce Mémoire est la description anatomique d'un Crustacé du même genre que ceux dont M. Audouin a entretenu la Société dans deux précédentes séances (24 décembre et 21 janvier). Comme eux il a un test bivalve long de 1 centimètre, analogue à la coquille d'un Mollusque acéphale, d'une Arche, par

exemple; la tête est en outre munie d'une plaque en forme de losange, susceptible de rentrer entre les valves; près de la bouche sont quatre rames servant à la locomotion, et tout le long du corps se trouvent des lames branchiales en grand nombre. Les mâles ont en avant de ces lames branchiales des pieds d'une structure très-compliquée, terminés par des serres et destinés à embrasser le test de la femelle durant l'accouplement.

M. Rüppell, qui a rapporté ce Crustacé de son voyage en Abyssinie, et qui l'avait montré à la réunion des naturalistes allemands à Stuttgard, en 1834, l'avait dès lors désigné par le nom générique d'*Estheria;* et comme il l'avait trouvé surtout en abondance dans les eaux douces de l'île de Dahalak, il lui a donné le nom spécifique de *Dahalacensis*.

Dans une Note ajoutée à ce Mémoire allemand il décrit les circonstances de l'accouplement et le mode de natation de cet animal. Une planche gravée, qui accompagne le Mémoire, présente tous les détails de structure de l'*Estheria*.

Physique : *Détermination des basses températures*. — M. Pouillet fait connaître à la Société les applications qu'il vient de faire des appareils qui lui ont servi à la détermination des très-hautes températures (Voir *L'Institut*, n° 191), pour déterminer des températures très-basses, entre autres le froid très-intense qu'on peut produire au moyen de l'acide carbonique solide obtenu par M. Thilorier.

M. Pouillet a employé d'abord deux de ses *pyromètres à air*, l'un à réservoir de platine et l'autre à réservoir de verre, afin d'observer leur marche comparative. Les observations se font de la même manière pour la détermination des basses températures que pour celle des températures élevées; seulement, dans ce dernier cas, le tube divisé doit être à peu près rempli de mercure au commencement des expériences, afin que le mercure, en s'écoulant graduellement, donne une place de plus en plus grande à l'air qui arrive par l'effet de la dilatation; tandis que, pour les températures basses, le tube divisé doit au contraire se trouver primitivement presque rempli d'air sec, afin que le mercure, en rentrant graduellement, vienne sans cesse prendre la place de l'air qui, par l'effet de la condensation, passe du tube dans le réservoir.

Les résultats des observations se calculent, dans les deux cas, par les mêmes formules.

On détermine par des observations préalables le volume total de l'air contenu dans le réservoir, dans le tube de communication et dans le tube divisé, ce volume étant réduit à la température de zéro et à la pression de 760 millimètres; mais il est bon de le déterminer encore quelques momens avant les expériences, afin d'être assuré que sa valeur est constante.

On dispose alors le réservoir dans une auge en bois, de telle sorte qu'il règne tout autour de ses parois un espace d'environ un centimètre de large, disposé pour recevoir le corps froid. M. Pouillet a rempli cet espace de l'espèce de pâte qu'on forme avec l'acide carbonique solide et l'éther sulfurique. Au moment où l'on verse cette pâte dans l'auge, tout autour du réservoir pyrométrique, la température s'abaisse rapidement, le mercure monte dans le tube divisé, et au moyen du mécanisme de l'appareil il est facile de lui rendre du mercure, de manière que la pression reste sensiblement au même niveau dans le tube ouvert et dans le tube divisé qui est toujours en communication avec lui.

Lorsque le réservoir est enveloppé et couvert par la pâte, on remarque que le mercure reste à peu près immobile dans le tube divisé, ce qui annonce que la température du réservoir et de l'air qu'il contient est à peu près constante. On a soin d'agiter sans cesse la pâte et d'en ajouter de nouvelle, de manière qu'elle enveloppe toujours le réservoir et qu'elle le couvre, à sa partie supérieure, avec une épaisseur suffisante. On reconnaît bientôt que la température est parfaitement constante, et elle se soutient dans cet état pendant 15 à 20 minutes.

Pour déterminer alors la valeur de cette température, on détermine d'abord, par l'observation : 1° le nombre de centimètres cubes que l'air occupe dans le tube divisé; 2° la température du tube divisé et du tube de communication; 3° la hauteur du baromètre et sa température. Au moyen de ces données et de la détermination qui a été faite du volume total de l'air contenu dans l'appareil au commencement de l'expérience, on calcule, en ayant recours aux formules données précédemment par M. Pouillet (voir *L'Institut*, n° 191), la température à laquelle se trouve l'air du réservoir.

Dans l'expérience faite avec le pyromètre à réservoir de verre, la température de la pâte formée avec l'éther et l'acide carbonique a été déterminée ainsi à 78°,85 au-dessous de zéro. Avec le pyromètre à réservoir de platine, une expérience semblable a donné pour résultat 78°,87 au-dessous de zéro. Une telle concordance doit paraître étonnante; mais on peut se l'expliquer en considérant : 1° que la température ainsi déterminée peut être regardée comme celle du point de fusion du composé singulier dont il s'agit, composé pâteux, très-analogue à la neige imbibée d'eau, et qui finit par se liquéfier complètement après un temps plus ou moins long, et que la température d'un tel point de fusion est aussi fixe que celle de la fusion de la glace; 2° que les auges du réservoir étaient en bois et d'une assez grande épaisseur, par conséquent aussi peu conductrices qu'il soit possible; 3° enfin, que dans les appareils qui ont servi aux expériences, la valeur d'un degré centigrade était représentée sur le tube divisé par une longueur d'environ 12 millimètres, et qu'en faisant les observations avec la lunette du cathétomètre il était impossible de se tromper de plus de $1/20$ de millimètre ou de $1/240$ de degré.

L'air qui se condense à la surface du platine ne paraît être ni augmenté ni diminué par ce froid considérable, résultat conforme à celui que M. Pouillet avait déjà obtenu en mettant le réservoir de platine dans la glace.

M. Pouillet a mis ensuite en expérience le *pyromètre magnétique*, présenté par lui dans son premier travail comme moyen usuel de déterminer les hautes températures. Il a fait construire, à cet effet, un élément thermo-électrique, composé d'une lame de bismuth de 5 millimètres d'épaisseur, 20 millimètres de largeur et 25 centimètres de longueur, dont les deux extrémités sont recourbées à angle droit, extrémités auxquelles sont soudés des fils de cuivre d'un millimètre de diamètre et de 5 mètres et demi de longueur, une telle longueur étant nécessaire pour diminuer l'intensité du courant, d'après les lois développées précédemment par M. Pouillet. La lame de bismuth est revêtue d'une membrane de caoutchouc, afin de pouvoir être mise sans inconvénient en contact avec le mercure.

L'une des soudures de cet appareil étant placée dans la glace fondante et l'autre dans la pâte d'éther et d'acide carbonique, le

courant s'est fait sentir aussitôt très-vivement dans le multiplicateur de la boussole : l'aiguille a été déviée ; la déviation s'est arrêtée au bout de 8 à 10 minutes, et, après une immobilité de près de 15 minutes, cette déviation a été reconnue être de 63 degrés.

Dans une seconde expérience, l'une des soudures étant à la glace fondante, l'autre a été placée dans le mercure congelé et fondant : la déviation de l'aiguille a été de 27°,20′.

La graduation de l'instrument, au moyen de huit expériences dans lesquelles la température de l'une des soudures restant à zéro, l'autre a varié de — 17° à — 77°, a fait reconnaître une intensité à très-peu près constante à la force électro-motrice pour chaque degré du thermomètre centigrade ; et d'après l'estimation de cette intensité, le calcul de la température, correspondant aux 63° de déviation qui ont été produits par la pâte d'éther et d'acide carbonique, a donné pour cette température — 78°,75, résultat trop peu différent de ceux qui ont été donnés par les pyromètres à air, pour ne pas être regardé comme une preuve de la constance de la force électro-motrice du bismuth et du cuivre, jusqu'à 80° degrés au-dessous de zéro.

Ce principe étant reconnu, le point de congélation du mercure, ou plutôt le point de fusion du mercure congelé, déterminé d'après la déviation de 27°,20′, est de 40° ½ au-dessous de zéro.

Séance du 4 mars 1837.

Chimie : *Lait.* — M. Donné rappelle à la Société que dans la communication qu'il a faite sur le lait dans la dernière séance (voir *L'Institut*, n° 200), il a énoncé un fait relatif à la nature des globules, et une opinion relative à leur organisation, ainsi qu'à l'existence d'une membrane enveloppante. Le premier fait, dit-il, est établi par l'action dissolvante de l'éther et la résistance des globules aux alcalis, d'où il résulte que ces globules ne peuvent être composés que de substance grasse et non de caseum. Quant à à son opinion sur l'existence d'une membrane, M. Donné expose qu'il a fait de nouvelles expériences pour la constater : après avoir traité du lait par un excès de soude, il a filtré la liqueur ; puis ayant traité par l'éther la matière grasse obtenue sur le filtre, il a observé que cette matière ne se dissout pas entièrement dans ce menstrue ; il reste au fond du tube une substance nuageuse et lé-

gère, sur laquelle les solutions de potasse et de soude n'ont aucune action; cette substance, examinée au microscope, se présente sous la forme d'une trame extrêmement légère; M. Donné pense donc que l'organisation des globules laiteux tient plutôt à une espèce de tissu aréolaire dans les mailles duquel la matière grasse est déposée, qu'à une membrane enveloppante. Toujours est-il qu'il entre réellement dans la composition des globules laiteux une substance étrangère à la graisse et au caseum, inattaquable par l'éther et par les alcalis.

— M. Dujardin communique des observations relatives au même sujet. Ayant mis entre deux lames de verre très-minces une petite goutte de lait, et ayant fait glisser ces lames l'une sur l'autre, il a vu un certain nombre de globules adhérer entre eux et se confondre ensemble, mais de manière toutefois à conserver une trace légère de la forme globulaire: cette expérience semblerait indiquer que les globules laiteux ne sont point réellement pourvus d'une membrane, mais elle ne s'oppose pas à l'opinion de l'existence d'un tissu aréolaire; lorsque l'on chauffe, la matière grasse se réunit et forme une goutte oléagineuse.

— A la suite de ces communications et à l'appui des faits qu'il avait rappelés dans la dernière séance, M. Payen dépose sur le bureau le quatrième volume du *Journal de chimie médicale* contenant, dans le n° de mars 1828, son Mémoire sur les analyses comparatives entre le lait de chèvre et le lait de plusieurs femmes: on y voit que l'auteur avait alors constaté que le lait de femme offre une réaction alcaline, très-marquée, persistante même durant une évaporation rapide; que ce lait contient des proportions variables de substances organiques dans lesquelles les rapports entre la matière butireuse, le caseum, une autre matière azotée, le sucre et les sels, changent peu; mais qu'il diffère beaucoup de la composition du lait de chèvre, surtout en ce que ce dernier renferme environ deux fois plus de caseum.

Ces expériences, entreprises dans la vue de déterminer la cause de l'influence très-défavorable, et même en apparence vénéneuse, du lait d'une nourrice sur la santé d'un enfant, lui ont appris que cette cause devait résider ailleurs que dans une différence de composition chimique. M. Payen est parvenu à la trouver, en comparant les quantités de substance alimentaire données réellement

dans les régimes prescrits par un habile praticien: il s'est assuré que la nourrice en question fournissait à l'enfant en 24 heures onze décilitres de lait contenant 160 grammes de matière sèche, c'est-à-dire trois fois plus que ne représentait le régime précédemment admis et reconnu convenable. L'émission du lait était d'ailleurs tellement facile, qu'en moins de deux minutes à chaque fois l'enfant pouvait prendre cette quantité de nourriture, qui se trouvait en outre par la rapidité de l'ingestion excéder les forces digestives, et rendait vaine la précaution prise par le médecin de faire réduire la durée de l'allaitement. Ces notions ont amené à préférer une nourrice (refusée d'abord en raison de l'âge de son lait) qui, dans les sept décilitres extraits en six fois par 24 heures et durant 8 minutes à chaque reprise, donnait seulement 64 grammes de substance solide, ou à peu près l'équivalent de la quantité prescrite avec succès en employant le lait coupé. Dès lors la santé de l'enfant se rétablit très-vite, et la quantité d'alimens dut ensuite être graduellement augmentée.

Mécanique: *Vis soufflante.* — M. Cagniard-Latour communique à la Société les résultats de diverses expériences qu'il a faites, pour se rendre compte de la force motrice absorbée par la vis soufflante comparativement avec d'autres machines.

L'auteur avait présenté à l'Académie des sciences, en 1809, une machine à feu se composant principalement d'une roue à augets plongée dans un bain d'eau chaude, et d'une vis d'Archimède immergée jusqu'à moitié de son orifice supérieur dans un bain d'eau froide. La vis servait à insuffler sous la roue un courant d'air qui par sa dilatation et sa force ascensionnelle communiquait à cette roue un mouvement continu de rotation; de sorte que la roue et la vis, à l'aide de l'engrenage qui les mettait en communication de mouvement, se faisaient tourner réciproquement: l'effet utile de la machine consistait à élever un poids de 12 livres avec la vitesse uniforme d'un pouce par seconde, lorsque l'eau contenant la roue avait une température de 75° R.

M. Carnot, dans le rapport qu'il fit à l'Académie à ce sujet, faisait remarquer que la vis, appliquée comme on vient de l'indiquer, produisait l'effet d'un véritable soufflet, qui pourrait s'employer comme tel dans les forges et qui devait être considéré comme le meilleur des soufflets alors connus, etc.

M. Cagniard-Latour, dans l'intention d'examiner jusqu'à quel point l'opinion de M. Carnot pouvait être fondée, a remplacé dans la machine à feu précédemment décrite la vis soufflante par une pompe à double effet, construite comme celle des souffleries qui servent généralement en Angleterre pour alimenter le feu des hauts-fourneaux ; mais il a reconnu que par cette modification l'effet utile se réduisait à la moitié de celui que l'on obtenait avec la vis soufflante, c'est-à-dire que la machine, pour la même dépense de chaleur, ne pouvait plus élever qu'un poids de 6 livres au lieu de 12 à la hauteur d'un pouce par seconde; et cependant la tige du piston n'éprouvait que le moins possible de frottemens; car cette tige, au lieu d'être grosse et rigide comme celle des pompes ordinaires à double effet, consistait en un simple fil métallique très-mince traversant le piston, c'est-à-dire tendu en dessus et en dessous de ce piston, par un châssis oscillant comme celui de la pompe à deux Stuphembox décrite dans un imprimé publié en 1823 par l'auteur.

D'ailleurs, lorsque l'on négligeait de graisser le piston, le mouvement de la machine ne tardait pas à se ralentir, et si les soupapes venaient à être atteintes par l'huile, comme alors ces soupapes ainsi mouillées fonctionnaient plus difficilement, le mouvement de la machine devenait très-irrégulier et quelquefois même s'arrêtait; enfin lorsqu'on avait laissé l'appareil en repos pendant un certain temps, l'huile restée dans la pompe s'étant épaissie, on était obligé, pour remettre la machine en état de fonctionner comme auparavant, de communiquer préalablement au piston, par un agent étranger, un certain nombre d'oscillations pour faire cesser, à l'aide d'huile nouvelle, les résistances occasionées par l'huile ancienne.

Une seconde tentative a été faite avec une autre pompe semblable, mais dont le piston, ayant beaucoup plus de masse et pouvant s'abaisser par le seul effet de son poids, n'était fixé que par sa partie supérieure au fil métallique remplaçant la tige du piston ; mais les résultats ont été inférieurs encore à ceux qu'on avait obtenus avec la pompe à deux Stuphembox.

Tous ceux qui font usage de la vis soufflante savent que cette vis, lorsqu'on l'abandonne après l'avoir fait fonctionner, prend aussitôt, par la force ascensionnelle de l'air qu'elle contient, une rotation rétrograde, c'est-à-dire en sens inverse de son mouvement ordi-

naire, à peu près comme une chaîne à pots se détourne lorsqu'on la laisse libre pendant qu'elle est chargée d'eau.

Dans sa description de 1809, l'auteur, au sujet de cette rotation rétrograde, faisait remarquer qu'il avait pu la rendre continue en insufflant, à l'aide d'un tube courbé, un courant d'air dans le bout inférieur de la vis, après en avoir prolongé et rétréci convenablement l'enveloppe; qu'enfin, dans le cas où la vis était immergée horizontalement, on pouvait la faire mouvoir avec un air aussi peu comprimé qu'on le voulait, et utiliser de cette manière très-avantageusement comme force motrice chaque volume d'air fourni à la machine.

A cette époque, où l'on ne s'occupait pas encore de l'éclairage au gaz, il ne semblait pas que la propriété dont jouit la vis rétrograde, de pouvoir tourner par l'action d'un courant d'air extrêmement peu comprimé, méritât quelque attention; mais il n'en est plus de même maintenant que cet éclairage a pris une très-grande extension; car, d'après divers renseignemens qui ont été procurés à l'auteur par quelques personnes s'occupant de cet éclairage, et notamment par M. Danré, qui a passé en Angleterre plusieurs années, renseignemens qui, d'ailleurs, s'accordent avec ceux que M. Payen a donnés dans la séance du 9 juillet 1836, il paraît certain que la plupart des compteurs que l'industrie anglaise applique en très-grand nombre dans les lieux de distribution du gaz d'éclairage contiennent une vis soufflante fonctionnant tout-à-fait d'après le principe de la vis rétrograde.

L'auteur a soumis la roue à augets plongée dans l'eau froide à quelques expériences propres à faire connaître le rapport du produit à la force dépensée pour insuffler l'air sous cette roue; il en a fait autant pour la vis rétrograde, et il a trouvé que les résultats étaient à l'avantage de cette dernière machine.

Mécanique : *Appareil pour mesurer le vol.* — M. Cagniard-Latour entretient ensuite la Société d'un appareil destiné à fournir des données sur la dépense de forces que fait un oiseau pendant qu'il vole.

M. Navier, comme on le sait, a trouvé par le calcul que cette dépense est égale à celle qui serait nécessaire pour élever le poids de l'oiseau à la hauteur de huit mètres par seconde, dans le cas où l'oiseau, que l'on suppose être une hirondelle, se tient stationnaire

dans un air tranquille, et que la dépense devait être un peu plus que 48 fois aussi grande, lorsque l'oiseau se meut avec une vitesse de 15 mètres par seconde.

M. Cagniard-Latour, par suite de ses recherches sur le vol des oiseaux, a imaginé un appareil dont il compte se servir pour examiner si l'observation et le calcul seront d'accord en ce qui concerne la première proposition de M. Navier, c'est-à-dire celle qui est relative à la force dépensée par l'oiseau qui se soutient dans un air tranquille; c'est principalement au vol du pigeon biset que s'applique l'appareil dont il s'agit.

Ayant eu l'occasion d'observer très-attentivement le vol d'un pareil oiseau dont le poids était de 500 grammes, l'auteur a remarqué qu'au moment de ses stations dans un air calme cet oiseau faisait entendre moyennement huit battemens par seconde.

Partant de ces données, il propose, pour déterminer la force dépensée en pareil cas par l'oiseau, l'emploi d'une machine qui est armée de huit paires d'ailes semblables aux ailes développées d'un pigeon, et agissant à peu près de même sur l'air: elles sont disposées de façon que l'abaissement de chaque paire a lieu en un huitième de seconde et le relèvement en sept huitièmes de la même seconde, relèvement auquel, par conséquent, l'air opposera beaucoup moins de résistance qu'à l'abaissement. Ce dernier mouvement s'effectue par la détente d'un ressort dont la tension a lieu pendant le relèvement; celui-ci est produit par un cylindre tournant, hérissé de cames spirales, disposées à peu près comme les cames du cylindre qui remonte successivement les pilons d'un bocard.

La machine est fixée sur l'une des extrémités d'une espèce de fléau de balances en forme de châssis, ayant près de ses points de suspension une poulie destinée à recevoir un cordeau; celui-ci, d'un bout, est enroulé sur une partie du cylindre, et de l'autre est tiré verticalement par un poids moteur; à l'autre extrémité du fléau se trouve suspendu un corps pesant qui fait équilibre au poids de la machine; la poulie est elle-même placée de façon que cet équilibre ne puisse pas être détruit par le poids moteur lorsqu'il est en repos.

A l'aide de l'expérience on détermine les conditions de masse et de vitesse que le poids moteur doit réunir, pour que les ailes mues

par son action puissent produire huit battemens par seconde et faire acquérir à la machine une force ascensionnelle de 500 grammes, c'est-à-dire égale au poids du pigeon. La masse du poids moteur et la vitesse avec laquelle il descend pendant que l'appareil fonctionne comme on vient de l'indiquer étant une fois connues, on aura dès lors, suivant M. Cagniard-Latour, l'évaluation aussi approchée que possible de la force dépensée par le pigeon pendant qu'il vole de manière à détruire seulement sa gravité.

Entomologie : *Instrumens perforans des Insectes*. — M. Doyère lit un Mémoire sur les instrumens perforans chez les Insectes.

Réaumur s'est occupé de ce sujet à plusieurs reprises, et tous les auteurs qui sont venus après lui se sont contentés de reproduire sans objections les explications qu'il a données des divers cas sur lesquels se sont portées ses recherches. M. Doyère pense que l'étude de ces intéressans mécanismes méritait d'être reprise de nouveau, et il croit possible de réunir la plupart, sinon tout l'ensemble, des cas dans une théorie générale qui n'est aucune de celles que Réaumur a proposées.

Il prend pour exemple la Cigale femelle. Dans cet Insecte, la tarière est formée de trois pièces ou tiges, assemblées avec beaucoup de précision. Suivant l'opinion admise, les deux latérales, ou *limes*, joueraient le long de la médiane, ou *pièce d'assemblage*, qui n'aurait d'autre but que de diriger leurs mouvemens en les empêchant de s'écarter. La perforation résulterait donc du va et vient de ces deux *limes à bois*. M. Doyère fait observer:

1° Que les dentelures de ces prétendues *limes* sont trop mousses, et lui paraissent offrir des dispositions contraires à cet usage;

2° Par des considérations toutes mécaniques et *à priori*, que l'instrument, dans la théorie de Réaumur, manquerait d'un point d'appui suffisant, n'en ayant d'autre que le corps de l'insecte porté sur ses pattes, et se trouvant par conséquent réduit, pour limite maximum d'action, au poids de ce corps lui-même, force tout-à-fait insuffisante dans tous les Insectes à aiguillon ou à tarière. Cette considération, dit-il, suffirait seule, et indépendamment de toute recherche anatomique, à faire pressentir la nécessité de solutions différentes de celles qui sont admises par la science;

3° Que du reste le mouvement longitudinal des *limes* est impossible. En effet, dit-il, si Réaumur n'avait pas négligé l'anatomie

des parties internes, il eût vu que ces deux tiges latérales, auxquelles il assigne le rôle principal dans l'acte de la perforation, sont en réalité fixées par un de leurs bords au pénultième anneau de l'abdomen, et que la seule des trois tiges qui soit véritablement mobile, c'est la tige médiane, laquelle est portée à l'extrémité d'un fort levier du premier genre, mu par deux puissantes masses musculaires.

En conséquence de ces faits, et d'autres qu'il serait trop long de rapporter ici, l'auteur du Mémoire est conduit à penser :

1° Que le seul mouvement que puissent exécuter les tiges latérales est un mouvement de rotation, qui a pour résultat de faire sortir la tarière du fourreau où elle est engagée pendant le repos;

2° Que ces mêmes pièces latérales, appelées à tort *limes*, ne sont dans l'acte de perforer que des sortes de *grappins* qui, écartés par l'action de la tige médiane, s'engagent fixement dans le bois par les dentelures de leur tête, et fournissent ainsi à l'instrument le point d'appui qui lui manque dans la théorie de Réaumur;

3° Enfin, que la tige médiane est en réalité l'instrument de perforation, instrument qui agit tout à la fois comme un coin pour écarter les têtes des *grappins* et fixer leurs dentelures dans les fibres du bois, et comme un poinçon, après qu'il a dépassé l'extrémité des grappins, en pénétrant profondément dans la substance même du bois.

Dans cette théorie, tout ce qui constitue le mécanisme, puissance et point d'appui, se trouve renfermé dans le pénultième anneau de l'abdomen, qui suffit par conséquent à ses fonctions, indépendamment du reste du corps. L'auteur fait voir, par un exemple emprunté aux Abeilles, que toute solution qui n'admettrait pas cette particularité serait par cela même mise hors de cause. Il remet à un prochain travail l'exposé des résultats auxquels il est déjà arrivé sur d'autres instrumens de perforation, tels que l'aiguillon des Hyménoptères, le bec des Hémiptères, et la tarière de plusieurs femelles d'Orthoptères; son Mémoire sera imprimé dans les *Annales des sciences naturelles*, 1er semestre de 1837.

Séance du 11 *mars* 1837.

Météorologie : *Aurore boréale du* 18 *février.* — M. Donné communique à la Société l'extrait d'une lettre de M. Matteucci, écrite de Forli (États romains), annonçant que l'aurore boréale du 18 février a présenté dans cette localité un spectacle magnifique dans les parties nord et ouest du ciel, depuis neuf heures du soir jusqu'à une heure après minuit. Cette lettre fait connaître les observations que M. Matteucci a faites pendant la durée du phénomène, sur deux aiguilles aimantées, l'une de $0^m,05$ de longueur, l'autre plus courte, lesquelles, dans le temps ordinaire, ont 32 et 16 oscillations par minute. Dans dix observations successives, faites pendant l'aurore boréale, le nombre constant des oscillations a été seulement de 30 et de 13. Le lendemain matin, la température étant la même que celle de la veille au soir, les aiguilles avaient repris leur marche ordinaire de 32 et de 16 oscillations. M. Matteucci ajoute que si des faits semblables étaient observés ultérieurement, ils pourraient servir à éclairer la théorie de l'aurore boréale et celle du magnétisme terrestre.

Ichthyologie : *Esturgeons.* — M. Valenciennes fait connaître à la Société les observations qu'il a faites sur les deux petits corps que M. de Lamarck a décrits sous le nom de *Tubulipora patellata*, et qu'il croyait être des polypiers, de la division de ses polypiers à réseau.

M. Valenciennes s'est assuré, par des comparaisons faites avec soin, que ces deux corps sont deux de ces petits boucliers osseux, qui sont épars sur la peau des Esturgeons. Il avait d'abord eu l'idée de les comparer aux écussons du *Squalus spinosus* (*Bloch*, Schneider), mais les écussons osseux de ce Chondroptérygien sont ciselés par des stries rayonnantes de la pointe centrale, sans jamais entamer la circonférence du disque, tandis que les petits corps dont il s'agit ont tout le bord découpé en étoile, et ne paraissent pas pouvoir être rapportés à autre chose qu'aux petits écussons d'une espèce d'Esturgeon.

M. Valenciennes annonce que ces deux corps seront toujours conservés dans les galeries du Muséum, avec la nouvelle détermination qu'il leur assigne, en ayant soin de leur donner, comme

synonyme, le nom de Lamarck écrit de sa propre main, de sorte que l'authenticité ne peut être révoquée en doute.

Chimie organique : *Sang.* — M. Poiseuille, au nom d'une commission composée de M. Velpeau et lui, fait un rapport sur les deux Mémoires de M. le doct. Louis Mandl, qui ont été communiqués à la Société le 14 janvier dernier, et dont un extrait a été inséré dans les procès-verbaux (Voir *L'Institut*, n° 194).

Relativement au premier Mémoire, ayant pour titre : *Sur une seconde série de petits globules dans le sang humain*, les commissaires reconnaissent avec M. Mandl l'existence, dans le sang humain, des petits globules qu'il a annoncés, mais ils ne sauraient admettre, avec lui, que ces petits globules soient nécessairement des globules chyleux : ces globules, signalés dans le sang de la Grenouille par M. Müller, de Berlin, peuvent tout aussi bien, en l'absence d'expériences directes, provenir de la lymphe, ou résulter des détritus des globules sanguins.

Le deuxième Mémoire est intitulé : *Action des différens agens chimiques sur les globules du sang.* M. Mandl a fait agir sur les globules sanguins les acides hydrochlorique et acétique : il pense, contre l'opinion de M. Müller, en s'appuyant sur les expériences mêmes de ce physiologiste, et sans en produire de nouvelles, que, par suite de l'action de ces acides, les globules n'éprouvent qu'une contraction, et que leurs écorces, de matière colorante, ne se trouvent nullement dissoutes par ces acides, dissolution reconnue par M. Müller dans son Mémoire sur la lymphe, le sang et le chyle. (*Annalen der Physik und Chemie* de 1832.)

La surface rugueuse, inégale, qu'offrent les globules après l'action de l'acide acétique, conduit à penser qu'ils ont, en effet, éprouvé un resserrement, puisque leur surface n'est pas unie, comme lorsqu'il s'agit de l'eau distillée; mais MM. Velpeau et Poiseuille croient que cette contraction est accompagnée d'une dissolution, à la vérité assez faible, de leur matière colorante. Cette opinion est fondée sur l'expérience suivante qu'a faite le rapporteur :

Si du sang privé de fibrine est abandonné à lui-même dans une éprouvette, les globules se précipitent bientôt à la partie inférieure du vase, et le sérum surnageant est transparent; il conserve sa couleur légèrement jaune orangée pendant au moins quarante-huit

heures; si on enlève une certaine quantité de sérum, et qu'on la remplace par de l'eau distillée, il se forme encore un dépôt de globules; mais l'eau qui surnage, mêlée à une petite quantité de sérum, est fortement colorée en rouge; cette coloration est due à la matière colorante des globules, qui s'est dissoute, comme on sait, dans l'eau distillée : or, si l'acide acétique ne peut dissoudre l'écorce des globules, en remplaçant le sérum qu'on a soustrait du sang défibriné par cet acide, l'acide acétique devrait, comme le sérum, rester sans couleur; c'est ce qui n'a pas lieu : un excès d'acide acétique, conservant sa transparence, acquiert d'abord une légère teinte brune qui devient de plus en plus foncée; le liquide, examiné au microscope, ne contient point de petits globules en suspension à la présence desquels on pourrait attribuer la couleur qu'il présente; mais cette dissolution de matière colorante est loin d'être aussi considérable que celle qui a lieu par l'eau distillée.

Les commissaires sont donc portés à penser avec M. Mandl que les globules du sang, par l'action de l'acide acétique, peuvent éprouver une contraction, mais qu'en même temps il y a dissolution d'une certaine partie de leur matière colorante, ainsi que l'a indiqué M. Müller.

Chimie organique : *Gluten*. — M. Payen présente un échantillon de gluten diaphane, incolore, plus pur que n'auraient pu le donner les procédés connus.

L'auteur est parvenu à l'obtenir ainsi en recherchant quelles sont les substances étrangères qui accompagnent le gluten extrait des farines par la malaxation ordinaire, et se livrant à une étude comparative de leurs propriétés.

Parmi ces substances on remarque : de l'amidon; des débris de tissu végétal; des sels et oxides insolubles; des traces de soufre, d'huile essentielle, de sucre, de dextrine et de sels solubles; de l'albumine concrète et de l'albumine soluble; une matière oléiforme aromatique, une matière colorante et une substance azotée, toutes trois solubles dans l'alcool; deux huiles grasses solubles dans l'éther et dans l'alcool bouillant; une matière azotée soluble à chaud dans l'alcool à 0,6 ou 0,7, susceptible de prendre de l'opacité, de la cohésion et de devenir insoluble par le rapprochement à siccité.

Quant au gluten pur, ses propriétés diffèrent notablement de

celles qu'on avait observées dans les mélanges plus ou moins impurs qui portent ce nom : il est blanc, translucide, inodore, cassant, insipide, inaltérable à l'air sec, insoluble dans l'alcool anhydre froid; l'alcool chauffé à + 79° n'en dissout que des traces; l'eau froide le gonfle, le rend souple, très-élastique et comme membraneux ; l'eau bouillante le fait contracter. L'eau combinée avec l'alcool en plusieurs proportions le dissout, mieux à chaud qu'à froid.

De tous ces faits M. Payen a déduit le procédé suivant pour l'extraction du gluten :

On malaxe, sous une pluie fine d'eau distillée, de la pâte de farine de blé consistante et préparée depuis deux heures. La substance glutineuse recueillie est étendue en couches minces sur des vases plats en porcelaine, et promptement desséchée à basse température dans un courant d'air sec ou dans le vide ; on la réduit alors en poudre fine et on l'épuise par l'éther chaud, filtrant goutte à goutte, ou ajouté, puis décanté, au moins 20 fois successivement. On lave de la même façon le résidu par l'alcool froid, puis par environ six fois son volume d'alcool bouillant. On fait macérer à chaud, à diverses reprises, dans l'alcool uni avec 0,4 de son volume d'eau et chaque fois on filtre en entretenant la température. Les solutions rapprochées au tiers par une distillation dans le vide, puis au dixième dans une capsule, laissent un dépôt membraniforme qu'on lave et qu'on dessèche. On recommence deux fois toute la série des mêmes opérations, afin d'éliminer notamment ce qui restait des matières grasses, aromatiques, et des substances azotées étrangères, et l'on obtient le gluten dans l'état de pureté où l'auteur le présente.

Une première analyse d'un produit analogue, dont l'épuration n'était pas poussée aussi loin, a donné 15 centièmes et une fraction d'azote. M. Payen se propose de répéter prochainement cette analyse, afin de s'assurer de la composition élémentaire du gluten pur.

Chimie organique : *Pulpes de graines oléagineuses*. — M. Donné fait connaître les résultats suivans d'observations qu'il a faites sur la pulpe de quelques graines oléagineuses.

La pulpe d'amande examinée au microscope présente des globules tout-à-fait analogues à ceux du lait; il serait impossible de

distinguer au microscope cette émulsion du véritable lait. Ces globules sont de deux espèces: les premiers sont composés d'une trame et d'huile contenues dans les aréoles; ceux-ci sont solubles dans l'éther, insolubles dans l'eau et même dans les alcalis; ils sont tout-à-fait analogues aux globules du lait. La deuxième espèce ne se compose pas de véritables globules: ce sont des particules irrégulières, toutes à peu près de même grosseur, ayant environ $^1/_{120}$ de millimètre de diamètre; ces particules ne sont nullement de même nature que les globules; elles sont insolubles dans l'éther, ce qui prouve qu'elles ne sont point formées de matière grasse; elles se dissolvent au contraire dans l'ammoniaque et même dans l'eau pure avec la plus grande facilité. Après avoir traité de la pulpe d'amande finement râpée par un grand excès d'éther, on voit la substance composée des particules dont il est question se déposer au fond du tube; examinée au microscope elle présente la forme indiquée; traitée de nouveau par l'éther elle est inaltérable, tandis qu'en mettant une goutte d'eau sur la lame de verre où on les observe, on voit ces particules se dilater et se dissoudre instantanément à mesure que l'eau parvient jusqu'à elles; il suit de là que pour voir ces corpuscules il ne faut pas commencer par étendre la pulpe d'amande avec de l'eau, puisque celle-ci les dissout.

Indépendamment de ces corpuscules, on aperçoit dans la liqueur éthérée, après avoir dissous les globules oléagineux, des débris de trame celluleuse, et même un certain nombre de globules encore emprisonnés dans leurs cellules qui ont été préservées de l'action de l'éther.

La noix, la graine de chènevis ont la même organisation.

— Au sujet de cette communication, M. Dujardin informe la Société qu'il s'est occupé du même sujet, et que ses observations lui ont donné des résultats différens. « Si l'on observe, dit-il, entre des lames de verre, avec de l'eau, des tranches très-minces d'amande ou de noisette, on aperçoit seulement dans les cellules des gouttes d'huile et des granules irréguliers, disposés contre les parois comme la chromule des parties vertes, mais ayant à peine $^1/_{500}$ de millimètre. Les uns et les autres sont très-différens des corpuscules annoncés par M. Donné : les petits granules sont insolubles dans l'eau, dans le carbonate de potasse et dans l'éther; ils sont colorés en rouge par la teinture d'iode; quant aux gouttelettes

d'huile, elles sont évidemment tout autant dépourvues d'organisation que des gouttelettes de toute autre huile libre; car, en comprimant très-fortement (et j'ai comprimé à tel point que les anneaux de Newton se montraient distinctement), les gouttelettes se soudent et forment une masse déprimée, à contour lobé, sans aucune trace à l'intérieur; les corpuscules qui paraissent dans certains globules huileux sont souvent des vacuoles ou cavités occupées par l'eau qui réfracte moins fortement la lumière. »

Séance du 18 *mars* 1837.

— M. Payen appelle l'attention de la Société sur un Mémoire de M. Schwann de Berlin, dont un extrait vient d'être publié dans *L'Institut*, n° 196, et qui est relatif à l'un des effets de la digestion.

M. Payen désire surtout faire remarquer que l'auteur est arrivé à des résultats qui furent prévus par des savans français, à l'époque où parut le Mémoire sur la diastase (1832). M. Dutrochet énonça dès lors, dans un Mémoire présenté à l'Académie des sciences, qu'un corps analogue à la diastase pouvait exister dans les liquides de l'estomac, et donner l'explication d'une action dissolvante sur plusieurs substances digestibles, que n'attaquent pas suffisamment les agens observés dans l'économie animale.

M. Payen ajoute que non seulement le nouveau mode d'action indiqué par M. Schwann et ses résultats, ont de l'analogie avec ce qui se passe dans l'action de la diastase, mais que les procédés d'extraction des deux substances offrent aussi beaucoup de similitude.

— M. Pelletier expose que la présentation faite, lundi 13 mars, par M. Malagutti à l'Académie des sciences, d'un Mémoire sur la cire fossile de Moldavie ou *ozocérite*, le porte à annoncer qu'il s'occupe aussi depuis quelque temps d'un travail sur cette cire fossile. Il ajoute que, de même que M. Malagutti, il a obtenu dans ses essais une proportion assez considérable de *paraffine;* mais qu'il est porté à penser que cette paraffine est, non un principe constituant de l'ozocérite, mais un produit des réactions chimiques développées par la chaleur.

Chimie organique : *Pulpe des graines oléagineuses*. — M. Donné revient sur la composition des graines oléagineuses, et il rectifie ainsi l'opinion qu'il a émise dans la dernière séance. « Je n'avais

alors entrevu, dit-il, qu'une partie de la vérité, comme le démontre l'expérience suivante :

« Lorsqu'on observe au microscope une très-petite quantité de pulpe d'amande, finement râpée et placée sous un verre très-mince, sans y mettre d'eau, toute cette pulpe ne paraît composée que des larges cellules du tissu cellulaire et des petits corps granuleux que j'ai signalés dans la dernière séance; ces petits corps sont à peu près pyriformes et ont environ $1/120$ mill. de diamètre; l'éther ne les dissout pas: on peut en faire arriver tant que l'on veut par capillarité entre les lames; les corpuscules roulent les uns sur les autres sans se dissoudre, sans se déformer ni se confondre. On ne voit encore apparaître aucun globule huileux. Ces corpuscules ne sont autre chose que des espèces de petites vessies, des utricules dans lesquelles l'huile est renfermée; l'enveloppe est probablement formée de gomme ou de quelque autre substance insoluble dans l'éther et soluble dans l'eau; en effet, dès que l'on fait arriver la plus petite quantité de ce liquide, on voit les corpuscules se dissoudre ou se rompre et l'huile s'en échapper en gouttelettes excessivement petites, qui bientôt se réunissent plusieurs ensemble pour former les globules huileux; au bout d'un moment, quand l'eau s'est répandue partout, on ne voit plus que ces globules qui sont alors solubles dans l'éther; il suffit aussi d'écraser les utricules entre deux lames de verre, pour les voir de même se dissoudre dans l'éther, comme si l'on eût fait préalablement agir l'eau. »

M. Donné explique ensuite que par le mot *organisation*, qu'il a appliqué aux globules du lait et aux corpuscules des graines oléagineuses, il n'a jamais voulu désigner qu'une constitution régulière, une réunion de plusieurs élémens dans ces petits corps, pour les distinguer de simples particules homogènes plus ou moins divisées.

Botanique : *Champignons*. — M. Léveillé lit un Mémoire sur l'*Hymenium* ou membrane fructifiante des Champignons.

Dans ce Mémoire, l'auteur cherche à établir que les *Hymenothecii* qui forment le cinquième ordre du *Synopsis Fungorum* de Persoon, que tous les auteurs ont adopté et qui compose la première classe du *Systema Mycologicum* de Fries, sont trop nom-

breux, qu'ils renferment des genres qui n'ont aucun rapport entre eux, et qu'ils doivent être divisés en deux classes.

M. Léveillé se fonde sur la structure de l'*hymenium*; en effet, dit-il, si l'on examine de profil, avec un microscope, la surface des lames de l'*Agaricus micaceus*, on voit deux sortes d'organes : les uns vésiculeux, saillans, diaphanes, coniques ou cylindriques, en forme de massue ou de matras et placés de distance en distance; les autres représentant des mamelons plus ou moins saillans, très-rapprochés et terminés par quatre pointes dont chacune supporte une spore. L'auteur donne aux premiers organes le nom de *cystides* (de *Cystidia*), et aux seconds celui de *basides* (de *Basidia*). Les cystides n'existent pas dans un grand nombre d'espèces; mais on rencontre toujours les basides, on peut toujours en prouver l'existence sur le premier Agaric venu, sur les *Dædalea*, les Bolets, les Hydnes, les Théléphores, les Clavaires; ils sont tétraspores, dispores ou monospores, suivant qu'ils sont à quatre, à deux divisions, ou qu'ils sont simples comme dans les Trimelles. Ces organes ne sont pas nouveaux : Micheli les avait fait connaître, ainsi que Bulliard et M. Nées d'Esenbek.

Après quelques généralités sur ces organes, sur les spores et leur mode d'émission, M. Léveillé établit que les auteurs modernes ont pris à tort pour des cellules remplies de spores, le tissu hyménial même, qui est composé de cellules allongées, se dirigeant à peu près toutes dans le même sens, *parallèles* au plan du réceptacle sur lequel elles appuient, et non *perpendiculaires*, comme M. Nées les a représentées dans son *System der Pilze*.

L'auteur passe ensuite à la structure de l'*hymenium* des Helvelloïdes qu'Hedwig a fait connaître. Prenant pour exemple le *Peziza aurantia*, et examinant une tranche au microscope, il a reconnu que cet *hymenium* est composé de cellules allongées, placées les unes à côté des autres, *perpendiculaires* au plan sur lequel elles sont fixées; leur structure consiste en une seule membrane, mince et diaphane; elles renferment huit spores, qu'elles lancent dans l'air sous forme de nuage, subitement et de temps en temps. Parmi les cellules on en voit d'autres de même longueur, diaphanes, vides et filiformes. Hedwig nomme les premières *thèques* et les secondes *paraphyses;* l'existence de celles-ci, comme celle des cystides, n'est pas constante. Une planche, dessinée d'après nature par M. De-

caisne, représente tous ces organes pris sur plusieurs espèces de Champignons, et fait voir que les expressions d'utricules libres ou fixes, *asci fixi*, *asci liberi*, employées par les auteurs pour distinguer la fructification des Agarics, des Bolets, des Clavaires, etc., d'avec celles des Helvelles, des Pezizes ou des Géoglosses, sont impropres et ne conviennent nullement.

Ces différences étant reconnues, la division en deux classes du cinquième ordre de Persoon, ou de la première classe de Fries, est naturelle. La première comprend les *Hymenomycetes* ou *Basidiospori*, et la seconde les *Hymenothecii*, ou *Thecospori*. L'une est composée par les Agarics, les Bolets, les Hydnes, les Clavaires, les Théléphophores, les Pistellaires; et l'autre par les Helvelles, les Morilles, les Pezizes, les Spathulaires, les Géoglosses, etc. Les caractères de ces deux classes sont assez développés dans ce qui précède pour qu'il ne soit pas nécessaire de les rappeler.

En faisant l'application de cette nouvelle division, on voit que les genres *Schirophyllum* et *Craterellus* appartiennent bien à la première classe par leurs spores, que l'*Asterophora* de Dittmar est de l'ordre des Bissoïdées, et que par sa présence il détermine l'avortement d'une espèce d'Agaric, sur l'*hymenium* duquel M. Léveillé a souvent rencontré les organes de la fructification parfaitement distincts; on doit encore rapporter à cette classe le genre *Solenia* et le *Peziza perula* de Persoon. Il faudra ramener parmi les *Thecospori* les genres *Spathularia*, *Geoglossum*, *Mitrula*, et peut-être *Sparassis*, qui ont été placés à côté des Clavaires plutôt à cause de leur forme que de leur fructification. Enfin, on devra éloigner de l'une et l'autre classe les genres *Sclerotium*, *Acrospermum*, *Scleroglossum* et *Spermædia* dont on ne connaît pas encore la fructification. L'auteur pense que le *Cantharellus Dutrochetii* qui, d'après les dessins de M. Turpin, présente la fructification des Lycoperdacées ou des *Sporotrichum*, examiné de nouveau, rentrera dans la première classe.

Il termine en disant qu'il apporte une preuve en faveur de l'opinion que M. Turpin a émise dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, et qui consiste à regarder le nombre deux comme le multiple des Acotylédonées, de même que les nombres trois et cinq sont les multiples des Monocotylédonées et Dicotylédonées.

Séance du 25 mars 1837.

Géologie : *Mouvemens du sol.* — M. Elie de Beaumont fait connaître à la Société un Mémoire de M. Capocci, directeur de l'observatoire de Naples, sur les colonnes perforées du temple de Sérapis, près Pouzzoles. L'auteur de ce Mémoire émet une idée analogue à celle que M. Babbage a émise en 1834, relativement à l'enfoncement du sol des environs de Pouzzoles, qui, d'après l'opinion la plus généralement admise aujourd'hui, a dû précéder le soulèvement produit par le tremblement de terre de 1538. Selon M. Capocci, cet ancien enfoncement ne doit pas être attribué à un autre tremblement de terre; mais il doit s'être opéré par degrés, ainsi que s'opèrent maintenant non seulement celui de la côte occidentale du Groenland, mais aussi un nouvel enfoncement du sol même des environs de Pouzzoles. M. Capocci évalue en effet à plus de deux palmes la quantité dont le sol de Pouzzoles s'est enfoncé depuis le commencement du siècle actuel.

Anatomie et physiologie végétales : *Champignons.* — M. Montagne lit une Note, en réponse à une partie du Mémoire lu par M. Léveillé dans la dernière séance, sur l'*hymenium* des Champignons.

M. Montagne affirme, en opposition à l'opinion de M. Léveillé, avoir trouvé des sporules visiblement contenues dans les tubes en cœcum, qui concourent par leur rapprochement à former l'*hymenium* des Agaricinées, tubes qu'il regarde avec tous les mycologues comme des utricules, ou *asci*, tandis que M. Léveillé, ne voulant, dans aucun cas, qu'ils renferment de séminules, les considère comme de simples cellules.

Quant à la structure générale de l'*hymenium*, M. Montagne et M. Léveillé y ont vu les même organes; ils ne diffèrent que dans leur manière de les considérer. A l'occasion des *utricules allongées*, observées dans les *Gomphus* et plusieurs autres Agarics, utricules que M. Léveillé nomme *cystides*, et qui avaient déjà reçu de MM. Link et Kimze le nom de *paraphyses*, M. Montagne fait observer qu'il en a trouvé d'anormales dans des variétés de l'*Agaricus radicatus* et de l'*A. cinnamomeus*, lesquelles, n'existant pas dans le type, lui paraissent dépendre de circonstances locales ou atmosphériques non encore appréciées suffisamment par les phy-

siologistes. Il rappelle que M. Corda (voir le *Journal botanique de Ratisbonne*, ou *Flora*, pour 1834), ressuscitant ainsi l'opinion de Micheli, de Gleditsch, etc., regarde ces organes comme de véritables anthères, et prétend les avoir vus se crever et répandre sur l'*hymenium*, avant la dispersion des sporules, une matière granuleuse qu'il croit fécondante.

Physique : *Son.* — M. Cagniard-Latour communique les résultats de quelques recherches qu'il a faites sur la vibration sonore de l'air.

On sait que M. Savart a trouvé qu'une colonne d'air, lorsqu'elle vibre dans un tuyau de flûte à parois membraneuses, donne un son plus grave que celui d'une flûte de même longueur à parois rigides (*Ann. de Ch. et de Ph.*, tom. 30). La plupart de ceux qui jouent de la flûte traversière ont pu remarquer que cet instrument résonne d'ordinaire plus facilement, lorsque ses parois intérieures sont fortement mouillées d'eau. L'auteur rappelle que lui-même, dans un Mémoire qu'il a publié sur la vibration sonore des liquides, a fait observer qu'un petit marteau de mercure sec peut toujours produire des battemens lorsqu'on le frotte entre les doigts, mais qu'il n'en est pas de même dans le cas où les parois intérieures du marteau sont mouillées d'eau (*L'Institut*, 1833, n° 17. *Ann. de Ch. et de Ph.*, juillet 1834).

Ces divers faits ont suggéré à M. Cagniard-Latour l'idée d'examiner si la colonne d'air que renferme un puits serait plus ou moins propre à faire retentir les sons, suivant que le puits contiendrait de l'eau ou serait à sec, et il a cru reconnaître que la résonnance était plus marquée dans le premier cas que dans le second.

Il a remarqué aussi que les sons produits sous la voûte d'un pont en pierre retentissent davantage dans le cas où le fond sur lequel reposent les piliers de la voûte est recouvert d'eau, que dans le cas contraire.

Enfin, il a eu récemment l'occasion de pouvoir apprécier plus facilement encore l'influence que la surface de l'eau exerce sur la résonnance de l'air, en observant, dans une propriété aux environs de Chartres, deux silos de constructions et de dimensions semblables; car l'un, ayant son fond recouvert d'eau depuis quelques années, est devenu d'une sonorité très-grande, tandis qu'il

n'en est pas de même de l'autre qui ne contient pas d'eau. M. Cagniard-Latour fait remarquer en outre que dans le premier silo le son se prolonge pendant un certain temps, après que l'on a cessé de le produire, ce qui lui fait présumer que l'eau, à raison du poli de sa surface, favorise la réflexion du son à peu près comme elle le fait à l'égard de la lumière. Pour vérifier cette présomption, il se propose de faire polir les parois intérieures de la caisse d'un violon, par l'application d'un vernis très-luisant, pour savoir si par ce moyen la sonorité de l'instrument éprouvera quelques modifications appréciables.

Physiologie et chimie : *Pus dans le sang.* — M. Mandl présente la suite d'une communication qu'il a faite dans la séance du 10 décembre 1836, sur les moyens de reconnaître le pus dans le sang.

Il annonce que ni l'urine, ni le lait, ni la bile n'exercent sur le sang un effet analogue à celui du pus, et qu'il a obtenu récemment une confirmation des résultats de ses premières expériences, en injectant du pus dans les veines de chiens : le sang tiré après cette injection a présenté des phénomènes semblables à ceux que M. Mandl a précédemment exposés.

L'auteur fait connaître ensuite qu'il a continué ses recherches pour tâcher de découvrir l'origine du pus. Il pose, à ce sujet, deux questions :

1° De quelle partie le pus prend-il son origine? Suivant lui, c'est la fibrine qui produit le pus. Il appuie cette assertion par les argumens suivans : le pus ne se forme que dans les tissus dans lesquels il y a lieu à une sécrétion de la fibrine; ainsi, il ne se forme pas dans les ligamens, les nerfs, les os, etc. La sécrétion de la fibrine précède chaque suppuration. Cette fibrine, accumulée dans les tissus, n'est point transformée par l'assimilation; mais, coagulée dans les mailles des tissus, elle est plus tard transformée en pus. La présence de la fibrine s'annonce par la dureté, l'accroissement du volume, etc. Il y a ensuite perte de substance lors de la transformation en pus de la fibrine non assimilée. A cette perte de fibrine est connexe la perte des forces. On voit aussi quelquefois, sur les plaies suppurantes dans le temps de guérison, une membrane composée de pus et de fibrine coagulée. Enfin la preuve la plus concluante est la dissolution de la fibrine par le pus.

2° La seconde question est celle-ci : De quelle manière la fibrine

est-elle transformée en pus? Son examen sera l'objet d'une autre communication. M. Mandl se borne aujourd'hui à indiquer qu'un certain degré de chaleur est nécessaire pour cette transformation. Il a reconnu que dans les plaies, les abcès, etc., la chaleur normale est exaltée (38°), et il n'a pas pu provoquer, par des blessures, une suppuration sur les poissons qu'il tenait dans l'eau à une température de 8 ou 9 degrés.

— A l'occasion de la communication précédente, M. Poiseuille annonce que M. Magendie s'occupe, depuis environ deux mois, de recherches sur la formation du pus, lesquelles le portent à penser, sans cependant qu'il puisse encore l'affirmer, que le pus provient de la fibrine; il ajoute que M. Magendie a, depuis plus d'un mois, exposé à son cours au collége de France, les considérations et quelques unes des expériences qui tendent à établir cette opinion. La priorité de cette découverte, si elle se confirme, appartiendrait donc à M. Magendie.

Entomologie : *Appareil génital femelle chez les Cigales.* — M. Doyère lit un Mémoire sur l'appareil génital femelle dans le genre Cigale.

M. Léon Dufour, dans un travail spécial sur l'anatomie des Cigales, a signalé l'appareil génital femelle comme composé de deux ovaires offrant chacun un oviducte particulier, puis d'un oviducte commun pourvu de l'appareil qu'il désigne sous le nom de glande sébifique de l'oviducte. Quant au point précis où va se rendre ce dernier conduit, il n'y a rien dans le texte ni dans les figures de M. Dufour qui puisse en donner la connaissance. Dans le Mémoire qu'il communique à la Société, M. Doyère fait voir :

1° Que l'oviducte commun n'est point continu, mais qu'il est coupé en deux, sur le milieu de son trajet, par une grande cavité qu'il désigne sous le nom de *vestibule copulateur*; la première moitié de l'oviducte, ou *premier oviducte commun*, se termine dans la paroi antérieure en un mamelon aigu; le deuxième oviducte prend son origine, sous forme d'entonnoir, au point précisément opposé de la paroi postérieure, de façon que ces deux oviductes s'embouchent exactement l'un dans l'autre.

2° Que le deuxième oviducte va se terminer dans la tarière même, dont les trois pièces forment, par leur assemblage, un canal médian qui sert à porter directement les œufs dans les cavités que

creuse l'appareil perforant. Ce second oviducte reçoit le produit de trois organes sécréteurs tubulaires.

3° Que le sac, désigné par M. Dufour comme un réservoir de matière sébacée, n'est pas en réalité placé sur le trajet de l'oviducte, comme l'a cru l'auteur des *Recherches anatomiques sur les Hémiptères*, mais à l'extrémité supérieure du vestibule copulateur, et assez loin du précédent canal, pour que, selon toute probabilité, le produit des organes sébifiques n'y puisse parvenir. Mais ce sac paraît s'adapter parfaitement au rôle de *vésicule copulatrice*, suivant les idées que professe M. Audouin.

4° Que la même théorie de M. Audouin trouve une confirmation nouvelle dans cette particularité remarquable, que le vestibule copulateur s'ouvre au-dehors par un grand orifice sous l'antépénultième anneau ventral, à très-peu de distance et en face de la vésicule copulatrice. Ce cas des Cigales a en effet cela d'important qu'une pénétration directe de l'organe mâle dans le premier oviducte est tout-à-fait impossible, et qu'il paraît y avoir une égale impossibilité à ce que la substance fécondante puisse pénétrer dans le second oviducte de quelque façon que ce puisse être, et cela par suite de la manière singulière dont cet oviducte se termine dans la paroi antérieure du vestibule. L'hypothèse, encore soutenue par beaucoup de naturalistes, d'une fécondation directe dans les ovaires paraît donc tout-à-fait inadmissible. Au contraire, la théorie précitée, d'après laquelle l'organe mâle, pénétrant dans le vestibule par son orifice externe, irait déposer l'agent de fécondation dans la vésicule copulatrice, de telle sorte que les œufs ne seraient fécondés qu'à leur passage d'un oviducte dans l'autre, met tous ces faits anatomiques dans un complet accord, en même temps qu'elle y trouve pour elle-même un nouvel appui.

Séance du 1er *avril* 1837.

— M. Audouin présente une brochure de M. Brûllé qui a pour titre : *Observations sur la bouche des Libellulines*.

— M. Dujardin ayant annoncé que MM. Strauss et Rüppel avaient fait à la réunion des naturalistes de Stuttgard la communication d'un fait analogue à celui dont M. Audouin a entretenu récemment la Société, et qui était relatif à un nouveau genre de Crustacés, semblable à une coquille bivalve, M. Audouin déclare

que, d'après la connaissance que M. Dujardin lui a donnée de la planche de MM. Strauss et Rüppel, l'animal décrit par ces naturalistes lui paraît différent de celui qu'il a mis sous les yeux de la Société.

— M. Pelletier entretient la Société de quelques recherches microscopiques qu'il a faites sur la pâte de certains silex, dans la vue d'y découvrir, s'il était possible, des traces de substances organisées. Quelques uns lui ont présenté tous les caractères d'une véritable matière organisée, et particulièrement les cornalines, dont la belle couleur rouge avait déjà été attribuée à une semblable matière par M. Gaultier de Claubry. Il engage les micrographes à faire de ces substances minérales l'objet d'un examen suivi, qui pourra amener la découverte de faits très-intéressans.

M. Gaultier de Claubry annonce qu'il a l'intention de faire de nouvelles recherches sur ce sujet.

— A l'occasion de cette communication, M. Deshaies annonce que de son côté il a aussi cherché des corps organisés dans des substances minérales appartenant aux terrains anciens, et notamment dans les houilles de Saint-Etienne et de Mons. Il a observé dans un grand nombre de morceaux de houille, des espèces d'amandes ou de lames schistoïdes interposées, qui deviennent blanches quand on les brûle. Ces feuillets sont entièrement composés de petits filamens et de petits globules, dans lesquels il croit qu'il y a quelque chose d'organisé.

— M. Despretz rend compte de ses recherches sur le maximum de densité de l'eau pure et des dissolutions aqueuses et salines, recherches qui ont été le sujet de deux Mémoires présentés à l'Académie des sciences et déjà analysés dans les numéros 194 et 202 de *L'Institut*.

Séance du 8 *avril* 1837.

Physiologie végétale : *Animalcules contenus dans le suc des plantes*. — M. Mandl communique quelques résultats d'un travail plus étendu qu'il a entrepris sur le latex ou suc propre des plantes. Il a trouvé dans les sucs de presque toutes les plantes des Infusoires de formes diverses.

Ces animalcules sont très-développés dans quelques genres, par exemple le genre *Euphorbia*. En mettant une goutte du suc laiteux

de ces plantes sous le microscope, on observe des animalcules de plusieurs espèces, ou peut-être seulement de différens degrés de développement : les uns oblongs, très-étroits, arrondis vers les extrémités, longs de 1 à 3 centièmes de millimètre, flexibles et transparens; ils paraissent d'autant plus vifs qu'ils sont plus petits, et on les voit souvent recourber leur corps. Si la plante a été arrachée depuis une heure ou deux, ils meurent en perdant leur transparence et leur forme; ils se gonflent alors, on voit naître à leur surface des excroissances, et bientôt ils crèvent. On en trouve quelquefois qui sont déjà morts dans les sucs en circulation. Une seconde espèce, plus vive, d'un centième de millimètre de longueur à peu près, est oblongue d'un côté, arrondie du côté opposé; une troisième consiste en globules très-vifs, tournant sans cesse sur eux-mêmes, et très-différens par leur grandeur et leur forme des globules du suc. Leur nombre varie dans les diverses plantes; ils sont très-nombreux, par exemple, dans l'*Euphorbia buplevrifolia*. Dans d'autres genres, le genre Aloès, par exemple, ils sont à un degré moins avancé de développement. On remarque dans l'intérieur de ces Infusoires une apparence de mouvement, mais qui est due peut-être aux oscillations continuelles de ces corpuscules. Bien différens dans leur forme des Raphides qui se trouvent dans les cellules de beaucoup de plantes (par exemple *Aloë*, *Tradescantia discolor*, etc.), la nature de leurs mouvemens, de leurs inflexions, et le genre de leur mort présentent en outre des caractères trop marqués pour qu'on puisse les confondre avec les globules observés par M. Robert Brown et quelques autres savans.

— La communication précédente donne lieu à quelques questions ou observations de la part de plusieurs membres. M. Guillemin rappelle la découverte d'animalcules faite il y a deux ans par M. Ungher dans les anthères des *Sphagnum*, et la détermination que ce savant a donnée de la place de ces animalcules, qu'il regarde comme des Vibrions.

M. Peltier demande si, dans les expériences de M. Mandl, comme dans celles de M. Robert Brown, les mouvemens observés ont été tels qu'on ne puisse les attribuer à des oscillations produites par l'évaporation ou par les courans du liquide; il a indiqué les précautions qu'il faudrait avoir, selon lui, pour éviter toute incertitude.

M. Donné fait observer, à ce sujet, qu'il y a un moyen fort simple de s'assurer s'il existe dans un liquide des corpuscules doués de mouvement propre: c'est de chauffer le liquide. S'il ne contient pas d'animalcules, les mouvemens iront plutôt en augmentant qu'en diminuant, tandis que si ces mouvemens sont dus à des animalcules ils ne tarderont pas à cesser complètement.

— M. Mandl termine en posant cette question : Les animaux qui circulent avec la sève ne seraient-ils pas l'origine des Infusoires attribués à une génération spontanée? Ne constituent-ils pas seuls aussi les substances azotées observées dans quelques plantes?

— M. Pelletier fait remarquer l'impossibilité d'admettre cette hypothèse, du moins quant à ce qui concerne les principes immédiats qui préexistent à l'état cristallisable ou cristallisé, corps qui ne sont certainement pas des animaux.

M. Payen ajoute que, sans s'occuper du peu d'utilité qu'il y aurait à combattre actuellement en France la théorie des générations spontanées, et laissant à d'autres le soin de démontrer si l'on ne doit pas trouver ailleurs que dans la sève la plupart des Infusoires ou de leurs séminules, il regarde la deuxième hypothèse de M. Mandl comme autant inadmissible, quant à plusieurs substances azotées, qu'elle l'est en effet relativement aux principes immédiats cristallisables cités par M. Pelletier, ainsi que pour le gluten, l'albumine, les sels ammoniacaux, etc.; qu'en effet *toutes les plantes* et *tous les organes* de la floraison, de la fructification et de la reproduction des végétaux phanérogames, *à l'état naissant* ou *très-jeunes*, contiennent une proportion telle de matières azotées (au nombre de trois, ou du moins sous trois formes), que par la calcination ils donnent directement des vapeurs à réaction alcaline, c'est-à-dire assez abondantes en ammoniaque pour que celle-ci reste en excès après avoir saturé les autres produits gazeux à réaction acide. Les mêmes substances existent dans toute l'étendue des vaisseaux où circulent les solutions alimentaires des végétaux.

M. Payen ajoute que ces faits font partie d'un travail dont il s'est assuré depuis long-temps la priorité par des dépôts à l'Académie des sciences et à la Société philomathique; qu'il en a d'ailleurs exposé et discuté les principaux résultats dans des cours publics, dans les conférences du Cercle agricole et à la Société d'agriculture; voulant provoquer toutes les objections qui lui pussent four-

nir de nouveaux sujets de recherches avant de soumettre à l'Académie le Mémoire qu'il achève en ce moment. Il rappelle encore que ce Mémoire fait suite à son premier travail sur la composition chimique des radicelles des plantes, travail qui reçut l'approbation du corps savant précité.

Il croit que si les animaux en question existent réellement, loin de constituer dans les végétaux tous les principes azotés, ils n'y ajoutent que leurs débris, après y avoir puisé leur alimentation, comme cela doit encore arriver pour divers Insectes.

Sur la demande de M. Payen, M. Mandl annonce qu'il communiquera prochainement à la Société les dessins exacts des animaux qu'il a observés dans les vaisseaux des plantes.

Chimie : *Amidon extrait du Lichen d'Islande; gluten obtenu complètement à froid.* — M. Payen présente un échantillon de l'amidon pur qu'il a extrait du Lichen d'Islande.

Ce produit blanc, diaphane, est en lames étendues minces, ondulées, souples lorsqu'elles ne sont pas fortement desséchées, d'une consistance en quelque sorte membraneuse, analogue à celle du Lichen lui-même, susceptibles d'être gonflées par l'eau froide et de se dissoudre dans l'eau chauffée à 80° C.

Tous ces caractères et quelques autres rapprochent beaucoup l'amidon du Lichen de celui que l'on obtient en chauffant la fécule pure jusqu'à + 140° C. dans dix fois son poids d'eau, puis desséchant dans le vide.

La substance présentée offre donc un des nombreux degrés d'agrégation qui réalisent dans l'amidon une sorte de protée capable de tromper les observateurs par des changemens de formes inattendus, bien que dans la composition élémentaire des divers produits de ses simples transformations, comme dans ses propriétés chimiques les plus tranchées, ce singulier principe immédiat organique, conserve et reproduise des témoignages irrécusables de son origine, de sa nature spéciale et de son identité.

Le procédé d'extraction suivi par l'auteur consiste à épuiser successivement le Lichen, préalablement mis en poudre, par l'eau, l'éther, l'alcool anhydre et à 0,6; ensuite par une solution de soude à 35° étendue de 200 fois son poids d'eau, et enfin par l'acide chlorhydrique liquide étendu de 100 volumes d'eau. On lave alors jusqu'à disparition complète des dernières traces d'acide, on fait

dissoudre au bain-marie dans l'eau chauffée de 85 à 90°; la solution filtrée, évaporée à sec dans le vide, laisse un produit qui tapisse les parois de la capsule et cède encore des traces de matière colorante, etc., à l'eau, l'alcool et l'éther. Après ces dernières épurations, on le fait dessécher dans le vide et on l'obtient exempt de toutes matières étrangères.

Analysé en cet état, après dessication à 100° et pulvérisation complétées l'une par l'autre à plusieurs reprises, l'amidon du Lichen est représenté par la formule $C^{12} H^{10} O^{5}$. C'est la composition qui, d'abord admise par M. Berzélius, avait été contestée depuis.

— M. Payen annonce qu'il est parvenu à *extraire le gluten du froment complètement à froid*, et aussi pur que l'échantillon présenté par lui dans la dernière séance; il indiquera son nouveau moyen dès qu'il croira être parvenu à bien déterminer les circonstances les plus favorables à l'exactitude et à la facilité de l'exécution de ce procédé.

Zoologie : *Mollusques*. — M. Al. Brongniart lit une Note qu'il a reçue de M. de Fréminville, ancien capitaine de frégate, et qui contient la description suivante d'une nouvelle espèce de Nucule que ce savant nomme *Nucule telliniforme*.

Nucula tellinæformis Freminville. N. Testâ oblongâ, glabrâ, depressiusculâ; antico latere lanceolato, postico latiore, obtuso, subsinuato; colore olivaceâ, intùs albâ margaritaceâ.

Cette Nucule, dont la figure se rapproche de celle d'une Telline, est de forme ovale oblongue, à valves minces et aplaties. Elle a près de deux pouces de largeur sur environ dix lignes de longueur. Elle est légèrement anguleuse antérieurement, ce qui lui donne encore plus l'aspect d'une Telline, et elle offre un léger sinus vers son bord postérieur. Elle est glabre, lisse et luisante, couverte d'un épiderme d'un brun olivâtre rongé ou écorché vers les crochets. Le dedans des valves est nacré.

Cette coquille, inconnue jusqu'à ce jour, a été tout récemment trouvée parfaitement intacte dans l'estomac d'un Flétan (*Pleuronectes hippoglossus*) pêché à bord du brick du roi *le Cuirassier* dans le détroit de Belle-Ile, entre la côte de Labrador et la partie nord de l'île de Terre-Neuve. Il n'en a été trouvé qu'un seul exemplaire. L'officier du brick auquel il appartenait l'a donné à M. Rion Kerhalet, négociant de Brest, lequel l'a confié à l'auteur pour le

décrire et le publier. M. Fréminville a cru qu'il n'était pas sans quelque importance de faire connaître aux naturalistes cette nouvelle espèce d'un genre jusqu'ici peu nombreux.

Toutes les Nucules, excepté l'espèce de nos côtes (*N. margaritacea*), sont rares, et on ne se les procure que difficilement. Il paraît qu'en général ces coquilles se tiennent sur de grands fonds et par un brassiage tel qu'il ne permet guère aux pêcheurs de faire usage de la drague : ce n'est donc que par hasard qu'on les rencontre quelquefois jetées sur les plages ou dans l'estomac de certains Poissons qui en font leur proie.

L'auteur saisit cette occasion pour faire connaître aux naturalistes la localité d'une autre espèce du même genre, la Nucule lancéolée (*Nucula lanceolata*) de Lamarck. Ce professeur l'indique comme étant *rarissime*, mais il n'a pas connu sa patrie. C'est aux Antilles qu'elle habite; elle y est en effet fort rare, et ne se trouve que jetée morte sur le rivage. L'auteur l'a rencontrée ainsi lui-même deux fois, dans la baie du Fort-Royal, à la Martinique.

Zoologie : *Zoospermes*. — M. Donné communique à la Société le résumé suivant des principaux faits contenus dans un Mémoire sur les Zoospermes, qu'il compte lire prochainement à l'Académie des sciences, et qui fera suite à celui qu'il a publié sur les mucus.

« 1° Les Zoospermes humains vivent très-bien dans le sang, dans le lait; dans le mucus vaginal à l'état normal; dans le mucus utérin à l'état normal; dans la matière purulente des chancres et de la blennorrhagie, même lorsqu'elle contient des Vibrions et des Trichomanes.

« 2° Ils périssent au contraire très-rapidement dans la salive, dans l'urine, dans le mucus vaginal trop acide, dans le mucus utérin trop alcalin.

« 3° Les Zoospermes étant nécessaires à la fécondation, on peut considérer les propriétés délétères que prennent dans certains cas à leur égard les fluides sécrétés par les organes génitaux, comme des caractères de stérilité chez les femmes.

« 4° Il n'existe jamais de sperme dans les urines à l'état normal, si ce n'est dans celles qui sont rendues après une émission de semence.

« 5° L'aspect extérieur des urines ne suffit pas pour constater l'existence de la liqueur séminale dans ces urines, et les dépôts de

sperme ne se distinguent pas des dépôts de nature différente qui se font dans les urines.

« 6° L'inspection microscopique et la présence des Zoospermes sont indispensables pour cette détermination.

« 7° Les animalcules spermatiques sont inaltérables dans l'urine, même par un séjour de plusieurs mois. »

Géologie : *Arkoses*. — M. de Bonnard met sous les yeux de la Société un échantillon d'arkose, qui lui a été envoyé par M. Moreau, professeur de mathématiques au collége d'Avallon, et qui a été recueilli sur la montagne des Pannats, située près et en face de cette ville, de l'autre côté de la vallée du Cousin.

La roche d'arkose dont l'échantillon a été extrait, forme là une petite couche superposée à une autre arkose cristalline barytifère, tantôt immédiatement, tantôt avec interposition d'une argile grise ou d'un rouge brunâtre, qui devient dure et jaspoïde au contact de l'arkose à laquelle elle passe par nuances insensibles. La roche de cet échantillon semble bien être le résultat d'un mode de formation purement chimique : elle appartient aux *arkoses cristallines* de M. de Bonnard; et cependant, en l'examinant avec attention, on y reconnaît de nombreux indices des coquilles qui forment la masse principale du *calcaire lumachelle* situé au-dessus. M. Moreau fait observer que ce fait présente une nouvelle confirmation des idées que M. de Bonnard a émises en 1824, en rapportant à l'arkose des roches quartzeuses, de structure arénacée, qui se trouvent dans cette localité, en blocs roulés à la surface des plateaux granitiques, et qui renferment de nombreuses empreintes des coquilles de la lumachelle et du calcaire à gryphées, et en exprimant l'opinion que les altérations atmosphériques par lesquelles cette roche a acquis l'aspect d'un grès, n'ont fait que mettre à découvert la véritable structure de l'arkose, ainsi que les fossiles qu'elle renferme, cette structure et ces fossiles étant méconnaissables ou invisibles dans la roche non altérée.

Séance du 15 *avril* 1837.

— M. Roulin rappelle à la Société que l'idée émise par M. Mandl dans la dernière séance, pour expliquer la présence de l'azote dans les végétaux par celle des animalcules que renferme la sève, a déjà été exprimée par Ellis, du vivant de Linné.

— M. Payen met sous les yeux de la Société deux échantillons de dextrine, obtenus, l'un de la fécule et l'autre du lichen.

— Le même membre annonce qu'il a observé au microscope, conjointement avec M. Chevalier, la sève de plusieurs végétaux, notamment celle du tilleul et du lilas, sans jamais y apercevoir aucune apparence de mouvement propre à déceler la présence d'animalcules dans le liquide.

— Un membre fait observer que ce n'est pas sur la sève, mais sur le suc propre des plantes, qu'ont eu lieu les expériences de M. Mandl.

— M. Payen répond qu'ayant reconnu la présence de matières azotées dans les sèves de toutes les plantes qu'il a examinées, il lui paraissait important de rechercher les animalcules de M. Mandl dans la sève, dont la composition chimique est d'ailleurs beaucoup moins compliquée que celle des sucs propres, et où l'introduction des animalcules ne pourrait pas être occasionée par des influences extérieures. Mais, bien que généralement azotée, la sève ne lui a pas encore montré d'animalcules.

— M. Dujardin ajoute qu'il a souvent observé des mouvemens moléculaires dans les plantes; mais que ces mouvemens n'étaient rien autre chose que ceux que M. Robert Brown a signalés. Il émet l'opinion que des Infusoires ont pu prendre naissance à la surface d'un végétal humide, et se glisser ensuite dans l'intérieur à travers le tissu des organes. Quant à la nature des animaux décrits par M. Mandl, il pense que ce peuvent être de petites Enchelis.

Géologie : *Brèches osseuses.* — M. Milne Edwards communique un fait qu'il a eu occasion d'observer dans son voyage en Algérie. On sait que l'on a reconnu des brèches osseuses sur tout le littoral européen et dans les îles de la Méditerranée; mais jusqu'à présent on n'en avait point signalé sur la côte d'Afrique. M. Milne Edwards en a observé une à Oran, qui lui a offert les même caractères que celles du midi de la France, mais qui en outre lui a présenté des fragmens de crâne d'Ours. Cette particularité nouvelle confirme le rapprochement que l'on a déjà établi entre les brèches et les cavernes à ossemens.

Météorologie : *Aurores boréales.* — M. Donné communique l'extrait suivant d'une lettre qui lui a été adressée par M. Mat-

teucci, le 3 avril dernier, en réponse à quelques objections faites à la Société philomathique, relativement à ses observations magnétiques pendant l'aurore boréale du 18 février dernier (voir *L'Institut*, n° 202).

«..... Les aiguilles que j'ai fait osciller, quoique d'un galvanomètre, étaient simples; certainement, pour étudier l'intensité magnétique terrestre, je n'aurais pas fait osciller une aiguille compensée. C'est ainsi que, l'angle d'inclinaison magnétique du lieu étant une fois connu, on peut même, par des oscillations faites par une aiguille de déclinaison, passer à savoir l'intensité absolue et ses variations. Pour avoir le rapport entre deux intensités prises dans des lieux différens ou à des époques différentes, il faut seulement multiplier le rapport carré du nombre des oscillations par le rapport renversé du cosinus d'inclinaison. Dans la difficulté où l'on est d'avoir des aiguilles d'inclinaison parfaites, on a de l'avantage à recourir à l'aiguille de déclinaison.

« L'on me communique, de Milan, que la diminution de l'intensité magnétique dans l'aurore boréale du 18 a été observée à l'observatoire de Brieu : on me précise même la diminution de cette intensité ; les oscillations emploient $^1/_{10}$ de seconde de plus qu'à l'ordinaire, et elles ont persisté dans cet état, un peu avant dans la matinée du 19; j'ignore pourtant la méthode de l'observation. Je vous répète de nouveau que, cette observation étant confirmée, la théorie des aurores boréales est grandement fortifiée : ce serait, je suppose, un état de tension auquel passeraient les courans électriques du globe; les aurores boréales deviendraient ainsi les tubes de sûreté du magnétisme terrestre; par elles l'intensité de cette force de la terre serait maintenue constante. »

Séance du 22 *avril* 1837.

Chimie : *Recherches sur le Lichen*. — M. Payen, avant de communiquer les nouveaux résultats de ses recherches sur le Lichen, expose ainsi les principaux faits antérieurs :

Plusieurs chimistes se sont occupés de déterminer la nature de la substance qui constitue la gelée du Lichen d'Islande. D'après les *écrits chimiques de John* (1), elle se composerait de 40 d'*inu-*

(1) Dictionnaire des drogues, par MM. Chevallier, Guillemin et Richard.

line modifiée, 8 d'*inuline* et 10 d'*extrait*. Suivant MM. Westring et Berzélius, elle contiendrait, *amidon* 0,446, *gomme* 0,037, *matière extractive colorante* 0,070, *sirop* 0,036, et *principe amer* 0,003; des essais postérieurs de M. Berzélius y indiqueraient un principe coagulable analogue à la gélatine. Le Lichen pulmonaire céderait à l'eau chaude, suivant John, 0,08 d'*extrait amer* et 0,07 d'*inuline modifiée*. D'après un Mémoire plus récent d'un membre de la Société, le Lichen d'Islande, débarrassé de ses substances solubles à l'eau froide alcalisée, donnerait par l'eau bouillante un principe immédiat, particulier, difficile à broyer; se gonflant beaucoup par l'hydratation, susceptible de se dissoudre à l'eau chaude et de former une gelée en se refroidissant, de se colorer par l'iode en bleu beaucoup moins intense que celui de l'amidon; enfin ce principe devrait être désigné par le nom de *lichenine*.

Dans les dernières séances, M. Payen montra qu'on pouvait extraire du Lichen une substance identique par ses propriétés, ses transformations et sa composition élémentaire avec l'amidon, que M. Berzélius y avait autrefois indiqué. L'auteur a depuis remarqué que la diastase, en réagissant sur la gelée du Lichen, transforme bien toute la partie amylacée en dextrine et en sucre, mais qu'une substance incolore, insoluble à froid, reste inattaquée et présente les caractères de l'inuline. Ainsi donc la matière qui, dans le Lichen lavé, est susceptible de former une gelée insoluble à froid, se compose surtout de deux substances, non extraites pures et isolées jusqu'ici, d'amidon et d'inuline. Ce dernier principe immédiat étant d'ailleurs encore peu connu, M. Payen se propose de déterminer prochainement sa composition élémentaire. Il ajoute qu'en cherchant à voir directement sous le microscope l'amidon du Lichen d'Islande, on peut le trouver réuni en agglomérats qui, divisés dans l'alcool, puis hydratés et teints par l'iode, montrent semés sur le porte-objet une foule de très-petits grains d'un bleu foncé : la ténuité de la granulation est telle que la solution faite dans l'eau bouillante et refroidie, puis teinte en bleu par l'iode, n'est pas précipitée par les solutions salines, comme cela aurait lieu pour toutes les autres fécules essayées. Peut-être l'interposition de l'inuline contribue-t-elle à produire l'excessive division de l'amidon du Lichen et à paralyser sa contractilité; c'est ce que des observations ultérieures décideront sans doute.

« Il sera facile maintenant, dit M. Payen, de constater les proportions exactes d'amidon et d'inuline contenues dans le Lichen d'Islande; je rechercherai les mêmes principes immédiats dans d'autres produits de la végétation, dans plusieurs espèces de Lichens, et notamment le *Rangiferinus* dont M. Montagne a bien voulu m'offrir des échantillons. »

Parmi les caractères propres à l'inuline et qui peut-être pourront offrir un deuxième moyen de séparation entre ce principe et l'amidon, M. Payen indique sa facile dissolution ou transformation en sucre par les acides faibles et même par l'acide acétique. M. Gauthier de Claubry annonce avoir constaté cette dernière propriété, et s'être assuré que l'écorce de la racine d'Aulnée ne contenait, dans le jeune âge, que de l'amidon, sans mélange d'inuline.

— M. Pelletier, admettant qu'en effet il était naguère fort difficile de séparer l'amidon de l'inuline, demande si pendant la transformation de cette dernière sous l'influence des acides, il y a production de dextrine. M. Payen n'a pas encore examiné cette circonstance du phénomène; il s'en occupera bientôt en reprenant ses recherches sur les tubercules des Dahlias et des Topinambours, dans lesquels il a trouvé l'inuline exempte de fécule amylacée, et transformable en sucre par les acides sulfurique et phosphorique.

Géologie : *Soulèvement du Vésuve?* — M. Constant Prévost rend compte à la Société de l'objet de deux Notes qu'il a récemment adressées à l'Académie des sciences, à l'occasion de la découverte faite par M. L. Pilla de coquilles marines tertiaires dans les tufs ponceux de la *Somma*.

« Cette observation, dit M. C. Prévost, ne peut être en aucune manière contestée, et elle vient même confirmer des observations analogues précédemment relatées par plusieurs auteurs, et notamment par Breislak; mais c'est à tort qu'elle a été présentée comme une démonstration irrécusable de la formation des cônes de la *Somma* et du Vésuve par soulèvement circulaire de dépôts placés d'abord horizontalement. La présence, dans les tufs de la *Somma*, de coquilles marines, de blocs de calcaire coquillier, ou autres roches non volcaniques, et même de galets couverts de serpules, peut être expliquée de deux manières, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à l'hypothèse des cratères de soulèvement.

« 1° Ces corps peuvent être entrés avec les produits volcaniques dans la composition des strates, lorsque le cône de la *Somma*, qui n'est autre que l'origine et la base du Vésuve, était un volcan *sous-marin*.

« 2° Ou bien ils peuvent avoir été projetés pendant les éruptions.

« Quant à l'opinion que la base du Vésuve est un volcan sous-marin émergé, personne n'en doute aujourd'hui; Gioëni avait émis cette idée, et Breislak en l'admettant cite des empreintes de coquilles sur des calcaires trouvés dans les vallons de la *Somma*, et des morceaux de tufs répandus dans divers endroits du Vésuve et qui sont recouverts de corps marins (*Cellepora spongites*). Tout le monde connaît les coquilles marines trouvées dans le tuf des environs de Naples et figurées il y long-tems par Hamilton. Aucun géologue n'ignore l'existence des mêmes coquilles recueillies par M. Lyell au mont Epomeo. C'est cependant en présence de tous ces faits bien connus que de nombreux observateurs, parmi lesquels on peut citer MM. Poulett Scrope, Lyell, F. Hoffman et M. L. Pilla lui-même, se sont refusés à admettre l'hypothèse de M. de Buch. »

A l'appui de l'explication que l'on pourrait encore donner de la présence, sur les montagnes volcaniques ou dans les strates dont elles sont composées, de corps étrangers aux produits des volcans, M. C. Prévost cite les faits qu'il a communiqués à l'Académie (voir *L'Institut*, n° 205).

— La communication de M. C. Prévost, relative à la découverte de coquilles fossiles dans le tuf ponceux de la *Somma*, engage M. Dufrénoy à rappeler qu'il y a déjà dix-huit mois il a présenté un Mémoire à l'Académie des sciences sur les terrains volcaniques des environs de Naples, dans lequel il a cherché à prouver que le groupe du Vésuve doit sa forme actuelle à un soulèvement circulaire.

« Sans doute, dit-il, l'existence de coquilles fossiles peut très-bien s'expliquer par l'émersion du Vésuve. En effet, si le volcan s'est formé sous la mer, on conçoit que des coquilles ont dû se mêler avec les produits volcaniques, et qu'après l'exhaussement du sol, on retrouve les mêmes coquilles sur les pentes du Vésuve. Mais cette hypothèse qui rend suffisamment compte de la présence des coquilles que l'on trouve disséminées dans le tuf ponceux, ne

saurait s'accorder avec les observations qui se rapportent à la disposition régulière et stratiforme du tuf ponceux, ni avec la position des coulées de laves amphigéniques de la *Somma;* la supposition que la *Somma* est un cratère de soulèvement explique au contraire ces différens phénomènes géologiques. »

La théorie du Vésuve se lie d'une manière intime avec la disposition du tuf ponceux; aussi M. Dufrénoy établit-il d'abord que le sol de la baie de Naples était primitivement formé de couches de tuf déposées horizontalement. La stratification régulière de ce tuf sur des longueurs très-considérables, même dans les parties où ses couches sont contournées, et l'existence depuis long-temps connue de fossiles à Ischia, avait déjà conduit à admettre qu'une certaine partie de ce tuf avait été déposée à la manière des terrains tertiaires supérieurs. La composition identique de ce tuf, à la fois sous le rapport chimique et minéralogique, dans toute la baie de Naples, a conduit M. Dufrénoy à généraliser cette même conclusion pour tout ce tuf. Les coquilles trouvées à la *Somma* par M. L. Pilla donnent une nouvelle force à cette assimilation. On peut donc regarder comme démontré que le tuf ponceux a été déposé en couches horizontales sous une certaine profondeur d'eau. Si tout ce terrain avait été simplement émergé, il aurait dû conserver la même disposition, tandis que dans les Champs Phlégréens la surface est hérissée de monticules coniques, dans lesquels les couches de tuf convergent vers un centre. En outre, plusieurs d'entre eux, comme la Solfatare, Astroni, présentent une cavité cratériforme, au milieu de laquelle il existe du trachyte intercalé postérieurement dans le tuf. L'arrivée au jour de ce trachyte paraît avoir été la cause de l'élévation circulaire de ses couches.

Sur les pentes de la *Somma,* le tuf ponceux est également relevé régulièrement; mais en outre dans cette montagne les nappes de laves amphigéniques cristallisées qui en forment la base sont inclinées de 40°. Or, d'après ce qui se passe actuellement dans les volcans, M. Élie de Beaumont a démontré que les laves ne peuvent cristalliser que lorsqu'elles s'écoulent sur une surface très-légèrement inclinée; leur état cristallin est donc d'accord avec la partie des couches de tuf ponceux, pour faire regarder la *Somma* comme produite par un soulèvement, et non par une simple émersion.

D'après tous les phénomènes qui accompagnent les éruptions qui se font sous nos yeux, M. Dufrénoy est porté à conclure que le cône du Vésuve lui-même est dû à une cause de même nature. Plusieurs considérations le conduisent à admettre cette hypothèse. Il lui paraît en outre impossible que l'accumulation successive des laves ait pu donner au Vésuve sa hauteur actuelle. En effet, les coulées de lave forment seulement des lanières dont la largeur dépasse rarement la quatre-vingtième partie de la circonférence du Vésuve; l'existence de ces coulées est moyennement de trois mètres; et comme c'est un grand maximum que d'admettre qu'il y ait deux coulées par an, il faudrait 40 ans pour que le Vésuve s'élevât de 3 mètres de haut. Or, le cône du Vésuve ayant 1500 pieds environ au-dessus de sa base, il aurait fallu plus de 6400 ans d'éruption pour qu'il ait pu acquérir sa hauteur actuelle; et l'on sait que du temps de Strabon le cône du Vésuve n'existait pas, et qu'il paraît s'être formé seulement en 79, lors de l'éruption de Pline. Cette éruption qui a dépassé toutes les suivantes en énergie, a été aussi la cause de l'enfouissement des villes de Pompéi et d'Herculanum. M. Dufrénoy croit que c'est à tort qu'on admet généralement que ces villes ont été recouvertes par une pluie de cendres. D'après la relation de Pline, il paraît bien certain que l'éruption de 79 a été accompagnée d'une pluie de cendres; mais si on compare le *sable* qui est rejeté quelquefois par le Vésuve, et que l'on désigne par le nom de *cendres*, on reconnaît bientôt que ce sont deux produits volcaniques entièrement différens. Les cendres du Vésuve sont de petits grains vitreux un peu perlés, qui contiennent de la soude. La matière qui recouvre Herculanum et Pompéi est complétement identique avec le tuf ponceux, elle contient comme cette dernière roche une assez forte proportion de potasse; de plus, elle est mélangée de ponces et de fragmens appartenant au tuf ponceux. Cette identité conduit M. Dufrénoy à penser que les villes d'Herculanum et de Pompéi ont été enfouies par l'éboulement d'une partie du tuf de la *Somma*, par suite de l'éruption du Vésuve. Les eaux, en remaniant ce tuf, en ont fait introduire les parties fines dans l'intérieur des bâtimens, et sans leur coopération on ne pourrait pas comprendre le remplissage de caves dont les voûtes sont encore intactes.

M. Dufrénoy termine cette communication en disant qu'il lui

paraît extrêmement probable que les environs de Naples ont été soumis depuis l'époque volcanique à diverses révolutions qui se sont succédé dans l'ordre suivant :

1° Épanchement des laves de la *Somma* en couches horizontales, ainsi que des trachytes ponceux;

2° Dépôt sous-marin des couches de tuf ponceux en couches régulières et horizontales. Ce dépôt est de l'époque des terrains tertiaires les plus modernes, probablement postérieur aux terrains subapennins; il appartiendrait à un quatrième étage caractérisé par la présence d'une grande quantité de coquilles récentes;

3° Soulèvement de la *Somma* à l'époque de la formation des Champs Phlégréens, et par suite de l'arrivée au jour des trachytes de la Solfatare et d'Astroni;

4° Formation du cône du Vésuve et enfouissement des villes d'Herculanum et de Pompéi.

— En réponse à M. Dufrénoy, M. Constant Prévost dit :

1° Qu'il admet et a constaté lui-même qu'il y a la plus grande analogie de composition minéralogique entre les tufs ponceux de l'*Epomeo*, ceux des Champs Phlégréens, de la Campanie, de la *Somma* et de la presqu'île de Sorente, mais il ne reconnaît pas que ces dépôts ponceux aient été formés de la même manière, et surtout à la même époque; ainsi, les tufs ponceux du sommet de l'*Epomeo* diffèrent essentiellement, dans leur structure presque homogène, de celle des tufs ponceux de Pausilippe qui sont de véritables conglomérats clastiques; et, d'un autre côté, les tufs ponceux qui en 79 ont recouvert Pompeia, Herculanum, une grande partie du cône de la *Somma* et de la campagne qui l'entoure, ont évidemment été déposés plus récemment que ceux de Pausilippe et d'Ischia qui appartiennent en partie à l'époque tertiaire. Les mêmes matériaux peuvent avoir été et ont été en effet remaniés à plusieurs reprises, et l'on ne peut rien conclure de leur identité de composition, si ce n'est qu'ils proviennent de la même source.

2° De ce que les strates de tuf ponceux sont horizontaux dans les plaines de la Campanie et dans quelques collines des Champs Phlégréens, et de ce que des tufs analogues sont en lits inclinés sur les cônes de la *Somma*, d'*Astroni*, du *Monte Barbaro*, du *Monte Nuovo*, il ne s'ensuit pas logiquement que les derniers ont été re-

dressés, car il serait aussi logique de dire que les tufs ont été déposés en pente sur les plans inclinés et horizontalement sur les plans horizontaux, si surtout l'on démontrait que cette inclinaison est leur disposition normale et nécessaire autour des cratères. En effet, toutes les matières fragmentaires pulvérulentes, boueuses ou fluides, qui sortent d'une bouche volcanique, ne peuvent faire autrement que d'élever autour de cette bouche un cône composé de dépôts inclinés comme la surface du cône lui-même, et convergeant vers la cavité centrale qui est le cratère.

Pour démontrer cette vérité et rendre compte en même temps de tous les faits que présentent le Vésuve et la *Somma* qui l'entoure circulairement, M. C. Prévost expose au moyen de dessins les conjectures que l'analogie permet d'admettre relativement à la formation successive de ces deux montagnes. Il renvoie, pour les détails nécessaires au développement de son opinion à ce sujet, à l'extrait de son rapport sur l'île Julia, imprimé dans les *Mémoires de la Société géologique de France*, et au Mémoire qu'il a lu à l'Académie des sciences en décembre 1835 sur la formation des cônes volcaniques.

En résumé, la *Somma* est le reste d'un premier cône sous-marin formé d'abord par l'accumulation de fragmens plus ou moins altérés du sol traversé et des corps qui gisaient sur le sol, et successivement par des épanchemens de laves et de conglomérats, dans lesquels on ne cesse pas de trouver des fragmens du sol sous-jacent jusque dans les derniers dépôts. Le cône sous-marin a été émergé comme les Champs Phlégréens, Ischia, l'Etna, les collines subapennines, la Sicile, et enfin tous les terrains tertiaires, par suite des dislocations qui ont produit cette émersion générale, et non par un soulèvement circulaire local. En 79, le sommet de la montagne unique était formé de cendres et de scories ponceuses, projetées par les anciennes éruptions dont le souvenir n'avait pas été conservé par les hommes. A cette époque, le foyer volcanique ayant recouvré son activité, le premier effet du dégagement violent des gaz a été de lancer dans l'atmosphère une partie des matériaux qui composaient la montagne, et d'en recouvrir le sol environnant, c'est-à-dire les flancs et le pied du cône lui-même, les plaines de la Campanie, les villes de Pompeia et d'Herculanum qui se trouvèrent enfouies sous des masses ponceuses de 30

à 120 pieds d'épaisseur. Après cet événement, la montagne dut présenter une vaste excavation, un grand cirque dont les bords forment la *Somma* actuelle. Dans le cirque s'éleva graduellement le cône du Vésuve par le déversement et la projection de laves, de cendres et de scories, qui s'accumulèrent autour de la nouvelle bouche, de la même manière qu'à chaque éruption actuelle il se forme un nouveau cône dans le cratère du Vésuve; de la même manière que s'est formé en 1831, sous nos yeux, le cône de l'île Julia, celui des *Monte Rossi* à l'Etna en 1669, celui du *Monte Nuovo*, près Pouzzoles, en 1538.

— Dans une courte réplique aux observations qui précèdent, M. Dufrénoy dit qu'il croit avoir démontré que l'émersion du groupe du Vésuve ne rendrait pas compte de la disposition régulière des couches de la Somma et de l'état cristallin de ses laves sous une inclinaison aussi forte que celles qu'elles présentent actuellement. Il ne reviendra pas sur ce sujet; mais la base de cette démonstration reposant sur l'identité du tuf dans toute la baie de Naples, il croit devoir ajouter quelques mots sur cette identité : elle n'est pas, comme M. Prévost paraît le croire, une simple analogie de composition chimique, mais bien une similitude complète dans la nature des couches, de telle façon qu'on peut retrouver dans la colline des Camaldoli, par exemple, des couches composées des mêmes élémens qu'à l'île d'Ischia. Ainsi, le tuf est généralement composé de fragmens ponceux altérés, mais conservant la texture fibreuse de la ponce. Il alterne, dans l'une et l'autre localité, avec des couches formées presque exclusivement de fragmens de ponces incohérens; il contient, soit à Ischia ou aux Camaldoli, des fragmens de roches anciennes et surtout de nombreux morceaux de trachyte de toutes grosseurs. Quelquefois le trachyte est en petits grains noirs qui donnent à la roche une certaine ressemblance avec le grès vert; d'autres fois, au contraire, les blocs de trachyte sont très-gros. Cette circonstance est même très-remarquable dans la montée de Foria à l'Epomeo, où l'on voit des espèces de colonnes de tuf recouvertes d'un chapiteau de trachyte. Ce sont de gros blocs de trachyte qui ont protégé le tuf contre les destructions des agens atmosphériques, lesquelles ont au contraire agi sur les parties voisines. Il y a donc identité complète pour le tuf, mais une identité de même nature que celle que l'on remarque

dans les terrains de transport, par exemple dans le grès houiller, mais non pas celle qui fait assimiler deux minéraux.

— M. Elie de Beaumont termine la discussion en disant que l'observation de M. Pilla ne peut être considérée comme décidant à elle seule la question du soulèvement du Vésuve, mais bien comme ramenant la question à celle du soulèvement de toutes les montagnes sur le sommet ou sur les pentes desquelles on trouve des fossiles à de grandes hauteurs, et que cette observation prête une nouvelle force aux autres argumens présentés jusqu'ici en faveur de l'opinion que M. Dufrénoy vient de développer.

Séance du 29 avril 1837.

Géologie : *Soulèvement du Vésuve.*— M. C. Prévost ajoute quelques développemens à la communication qu'il a faite dans la dernière séance sur le Vésuve. Pour répondre aux doutes que M. Dufrénoy a semblé émettre relativement à la citation de faits rapportés par Breislak, M. Prévost lit plusieurs passages de cet auteur, et notamment celui où il est question d'un bloc calcaire de 10 mètres de diamètre, trouvé sur le cône du Vésuve. Il met ensuite sous les yeux de la Société des échantillons de calcaire coquillier, parfaitement intacts, qu'il a recueillis lui-même sur les flancs de ce volcan.

— M. Dufrénoy répond qu'il n'a prétendu discuter que l'*appréciation des faits* observés par Breislak. Il admet comme possible l'existence de quelques blocs de calcaire et de roches amphigéniques sur le cône même du Vésuve; mais, outre qu'il les regarde comme très-rares, il ne pense pas qu'ils aient jamais été rejetés par le volcan, et c'est en ce sens seulement qu'il a nié le fait. Il explique la présence de ces blocs par les considérations suivantes.

Les nappes de la *Somma*, épanchées horizontalement, ont été recouvertes par le tuf ponceux déposé en couches régulières; les blocs de calcaire et de roches amphigéniques sont des galets qui appartiennent à ce terrain de sédiment. Lorsque la *Somma* a été soulevée, la portion du tuf qui existait au centre s'est éboulée dans la cavité cratériforme; il est donc naturel que le cône du Vésuve, qui doit son origine en partie au soulèvement du fond du cratère de la *Somma*, présente quelques blocs sur ses pentes; on

peut même dire que l'existence de ces blocs est une nouvelle preuve à ajouter à celles que M. Dufrénoy a indiquées dans la dernière séance, pour démontrer que le cône actuel du Vésuve ne pouvait être dû seulement à l'accumulation successive des laves, et qu'une autre cause avait participé à son érection.

M. Dufrénoy fait remarquer que, M. Prévost admettant que la *Somma* est un volcan émergé, il est naturel, même dans cette hypothèse, qu'il se soit déposé des blocs dans la cavité centrale de cette montagne: il pense donc que l'existence des blocs cités par Breislack n'infère pas nécessairement qu'ils aient été rejetés par le Vésuve; il croit même pouvoir établir que ces blocs ne peuvent avoir été rejetés. En effet, dit-il, les blocs dont il s'agit appartiennent à des formations variées, telles que terrains anciens, laves amphigéniques, calcaire jurassique, calcaire crétacé et calcaires tertiaires dont plusieurs n'existent pas à la proximité du Vésuve: où donc le volcan aurait-il pu enlever ces matériaux pour les rejeter intacts? En outre, la *Somma* est séparée du cône du Vésuve par une vallée circulaire, profonde de plus de 1200 pieds, appelée l'*Atrio del Cavallo*. Si les blocs, que l'on observe sur la pentes de ces deux montagnes, avaient été rejetés par le Vésuve, ils devraient être beaucoup plus abondans sur le cône central que sur les flancs de la *Somma*. Cependant le contraire a lieu: les blocs sont tellement rares sur le Vésuve qu'on ne les rencontre que par hasard, tandis qu'ils existent en profusion sur la *Somma*. Enfin, si l'on trouve une certaine quantité de ces blocs à la surface du sol, leur véritable gisement est au milieu des couches de tuf ponceux, et surtout dans les couches inférieures.

Chimie organique : *Nouvel éther résultant de l'action du chlore sur l'éther pyro-mucique*. — M. Malaguti lit un Mémoire dans lequel il examine l'action du chlore sur l'éther pyro-mucique, et fait connaître un nouvel éther produit par cette action. En voici le résumé.

Lorsqu'on fait arriver un courant de chlore sec et lavé dans le fond d'une éprouvette contenant de l'éther pyro-mucique pur, l'éther fond, s'échauffe notablement, jaunit à mesure que l'action du chlore se prolonge, et rien ne se dégage que l'excès du chlore, pourvu que l'éther soit bien pur, et le chlore bien sec : sans cette condition il y aurait un dégagement très-faible d'acide hy-

drochlorique. On continue à faire traverser le liquide par un courant de chlore, jusqu'à ce que toute élévation de température soit disparue, et que la température du liquide soit devenue constante. On remplace le courant de chlore par un courant d'air sec, jusqu'à décoloration du liquide, qui doit être gardé dans le vide, ou dans les flacons parfaitement pleins et bien bouchés. Si l'on compare le poids de l'éther pyro-mucique soumis à l'expérience avec celui du produit obtenu, on trouvera qu'il est augmenté du double.

Ce liquide, que M. Malaguti nomme *Ether chloro-pyro-mucique*, est doué d'un transparence parfaite, d'une consistance sirupeuse, d'une odeur forte de *Calicantus*, d'une saveur amère, lente à se développer, mais intense et persévérante; sa pesanteur spécifique à + 19°,5 est 1,496 : il n'a pas de réaction sur les couleurs végétales; il n'est point volatil; si on veut le distiller, il dégage une quantité considérable d'acide hydrochlorique; la masse noircit, s'épaissit et laisse déposer du charbon; il est facilement soluble dans l'alcool et l'éther sulfurique; exposé à l'air humide, il devient blanc comme du lait; dans le vide, il reprend sa transparence, mais on trouve dans la masse une petite quantité d'acide hydrochlorique. L'eau produit les même effets que l'air humide, mais plus rapidement. Si on verse sur l'éther chloro-pyro-mucique une dissolution chaude et concentrée de potasse, on voit que la masse se colore immédiatement, l'éther disparaît pour faire place à un dépôt blanc, caillebotté. Il y a en même temps une réaction très-vive; en étendant la masse avec une certaine quantité d'eau, et en poussant la température jusqu'à l'ébullition, le précipité disparaîtra; il y aura un dégagement considérable d'alcool, et dans le liquide qui est d'un rouge très-foncé, on trouvera du chlore, mais non pas de l'acide pyro-mucique. Le gaz ammoniac sec, en agissant sur une dissolution alcoolique d'éther chloro-pyro-mucique, donne naissance à de l'hydrochlorate d'ammoniaque, à une petite quantité d'hydrocyanate d'ammoniaque, et met en liberté beaucoup de charbon sans que rien se dégage, si ce n'est l'excès du gaz ammoniac : tous ces phénomènes sont accompagnés d'une élévation de température.

La composition de l'éther chloro-pyro-mucique, trouvée par expérience, est

	Trouvé.			Calculé.
Carbone.	30,11 =	C^{28} =	1070,11 =	30,22
Hydrogène. . . .	2,77 =	H^{16} =	99,83 =	2,81
Chlore.	49,83 =	Cl^{8} =	1770,60 =	50,00
Oxigène.	17,29 =	O^{6} =	600,00 =	16,97
	100,00 =		3540,54 =	100,00

D'après la manière d'agir de la potasse et de l'ammoniaque gazeuse sur l'éther chloro-pyro-mucique, il est clair que sa formule rationelle est

$$\underbrace{C^{20} H^{6} O^{5} Cl^{8}}_{\text{Nouvel acide.}} + \underbrace{C^{8} H^{10} O}_{\text{Ether.}}$$

On a donc un éther composé, dérivé d'un autre éther par la simple addition d'un nouvel élément. Si on parvenait à isoler l'acide de ce nouvel éther, son nom serait « acide chloro-pyro-mucique. »

Séance du 6 mai 1837.

Physique : *Sur la solubilité des corps.* — M. Peltier lit quelques observations sur la solubilité et la dilution des corps, en prenant pour moyen d'investigation deux caractères physiques, les courans électriques et la température qui les accompagne.

Dans la série d'expériences que l'auteur poursuit depuis longtemps sur les causes des phénomènes électriques, et dans ces derniers temps sur celle qui donne l'électricité positive à certains groupes de nuages, et l'électricité négative à certains autres groupes, il a eu besoin d'étudier ce qui se passe sous le point de vue physique dans l'évaporation et la solution; la communication qu'il fait dans cette séance ne contient que les expériences sur ce dernier sujet.

Il détermine d'abord la valeur qu'il donne aux mots qu'on emploie dans l'expression des différens produits de l'eau sur les corps; ces mots sont : *suspension, solution, dissolution* et *dilution*. Le premier de ces mots a un sens évident par lui-même et signifie que de petites parcelles visibles sont suspendues dans l'eau sans aucune altération, ce sont de petits corps nageant en raison de

leur légèreté spécifique. Il entend par *solution*, la désagrégation des particules intégrantes d'un corps, sans que les molécules constituantes en aient souffert aucune altération dans leurs rapports d'affinité; ce n'est qu'une suspension des particules intégrantes. Par *dissolution* il entend que les particules d'un corps sont non seulement désagrégées, mais encore que l'affinité des atomes constituans a subi une altération par le liquide, qui lui-même alors est intervenu dans la constitution des particules. Ainsi le lait est en *suspension* dans l'eau, le nitrate d'ammoniaque en *solution*, et la potasse en *dissolution*. Le mot *dilution* signifie que l'on a étendu la *solution* ou la *dissolution* dans une plus grande quantité d'eau; mais la *solution* et la *dissolution* conservent encore leurs caractères primitifs dans leur dilution, comme il sera dit plus bas, puisque l'une en s'étendant continue de produire du froid et l'autre de la chaleur jusqu'à un certain point de dilution où il semble, pour cette dernière, qu'il y a une véritable saturation et combinaison définie, au-delà duquel il n'y a plus de combinaison nouvelle, mais un simple écartement des nouvelles particules, ce qui rentre alors dans la simple *solution*, et produit un abaissement de température.

M. Becquerel a montré depuis long-temps que dans les combinaisons de la potasse avec l'acide nitrique ou sulfurique, il y avait un courant positif, marchant de l'alcali à l'acide, et contrairement dans leur séparation; ces courans, ainsi observés dans quelques combinaisons, ont fait admettre que, dans toute combinaison, le corps jouant le rôle d'acide donnait au corps jouant le rôle d'alcali l'électricité négative, et, contrairement, que le corps alcalin donnait à l'acide l'électricité positive. En étendant cette observation à l'eau, on a dit qu'elle jouait le rôle d'acide avec les alcalis et le rôle d'alcali avec les acides dans les dissolutions. D'après les nouvelles expériences de M. Peltier, il y aurait de nombreuses modifications à faire subir à cet énoncé, en considérant les dissolutions sous ce point de vue physique.

Pour faire ces expériences, l'auteur attache une cuiller en platine à un des bouts d'un bon multiplicateur de 3000 tours, et à l'autre bout une pince du même métal; il remplit d'eau distillée la capsule et y plonge les mâchoires de la pince pour s'assurer de l'équilibre du circuit; il place ensuite à l'extrémité de ces mâ-

choires les cristaux de sel dont il plonge la partie inférieure dans l'eau; d'après cette disposition, la pince recueille l'état électrique du sel et la cuiller celui de l'eau, lorsque la désagrégation des corps produit de l'électricité. Après avoir ainsi reconnu le phénomène électrique au moment de la désagrégation, il prit les solutions de ces mêmes corps pour les diluer davantage. Dans une capsule en platine liée au bout du multiplicateur, il versa la solution, et de l'eau distillée dans une seconde capsule attachée à l'autre extrémité. Il établit la communication entre les deux capsules, soit avec une mèche d'asbeste, soit avec un tube de verre étroit, ou au moyen d'une goutte d'eau à cheval sur les deux capsules très-rapprochées. Voulant connaître l'influence de la température, il rechercha d'abord celle de l'eau chaude sur l'eau froide; ayant rempli les deux capsules d'eau distillée, il éleva la température de l'une au moyen d'une lampe à alcool, puis il ferma le circuit par l'un des trois moyens indiqués ci-dessus; au moment de la fermeture du circuit, il s'établit un courant qui alla de l'eau chaude à l'eau froide et indiquait que la première jouait le rôle d'un alcali et la seconde d'un acide. En conservant le circuit fermé et élevant la température d'une des capsules, il y eut un courant comme ci-dessus, dont le maximum eut lieu au moment de l'ébullition; en retirant la lampe, lorsque le refroidissement commençait à s'opérer, l'aiguille du multiplicateur revint d'abord à zéro, puis passant de l'autre côté, elle indiqua un courant inverse au premier et un changement de rôle dans les deux liquides; le courant positif marchait du froid au chaud, c'était alors l'eau chaude qui jouait le rôle d'acide et l'eau froide le rôle d'alcali. M. Peltier reviendra sur cette expérience en faisant connaître d'autres résultats qui s'y rattachent.

Pour étudier la température au moment de la désagrégation des corps ou de leur dilution, l'auteur a fait un support thermoscopique composé de cinq couples bismuth et antimoine, dont le circuit est fermé par un bon multiplicateur de 150 tours en gros fil; ce support a la forme d'une couronne, présentant les soudures paires d'un côté et les soudures impaires de l'autre : les soudures d'un côté étant bien circulaires et au même niveau, reçoivent et touchent le vase dont on veut mesurer la température. Cette disposition en couronne a l'avantage de rendre actif chacun des couples

par son contact à la capsule, et de rendre ainsi l'instrument plus sensible au plus faible changement dans la température : la forme ordinaire des piles est moins convenable, parce qu'il n'y a que trois couples au plus qui touchent la capsule, et que les autres étant inertes altèrent inutilement la conductibilité du circuit. L'auteur fait remarquer encore que cette disposition est aussi préférable à l'usage d'un couple inattaquable qu'on plongerait dans le liquide, 1° parce l'or et le platine pourraient seuls servir de couple et qu'ils sont peu puissans; 2° parce qu'il serait difficile de les débarrasser tout-à-fait des parcelles de la solution de la dernière expérience, et que s'il en était resté la plus petite portion, il y aurait un courant de combinaison qui tromperait; il lui a donc paru préférable de faire un support des métaux les plus puissans et d'opérer librement dans la capsule. Cet appareil est tellement sensible que l'évaporation spontanée de l'eau dans une chambre petite et bien fermée produit un froid de 40 à 60° galvanométriques, froid qui tombe à 5°, si on couvre la capsule d'un plan de verre.

En combinant ces moyens d'expérimentation, l'auteur a obtenu des résultats dont voici les principaux : l'acide sulfurique n'a rien offert qui ne soit connu; quelques gouttes dans une capsule ont produit par leur affinité pour la vapeur d'eau une élévation de température de 50° galvanométriques, puis en mettant cet acide en contact avec l'eau, il s'établit un courant puissant marchant de l'eau à l'acide, et en même temps la température s'est élevée considérablement. A cette première dilution, si on ajoute une seconde quantité d'eau, les effets sont les mêmes, à l'intensité près; ils diminuent à chaque quantité ajoutée jusqu'à un certain degré d'affaiblissement, où l'addition de nouvelles quantités d'eau ne produit plus de chaleur appréciable; il semble même y avoir un commencement de refroidissement.

Les acides nitrique, borique et oxalique, se composent de la même manière, mais à un degré infiniment moindre, à l'exception du refroidissement final qui est plus marqué. La potasse, la soude et la chaux produisent de forts courans et une grande élévation de température, mais alors le courant positif marche de l'alcali à l'eau, et indique que cette dernière joue le rôle d'acide. L'abaissement de température qui n'était qu'indiqué dans les acides

précédens, après certaines limites dans leur dilution, est beaucoup plus marqué dans ces alcalis.

Ces courans si intenses et si décidés dans leur sens ne se retrouvent pas avec les mêmes signes, ni avec la même énergie dans tous les acides; l'acide chlorhydrique dans son contact avec l'eau ne donne qu'un courant et qu'une température médiocre, mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il est contraire à celui des acides précédens, il marche de l'acide à l'eau, c'est-à-dire que dans cette dilution l'acide se conduit comme un alcali et l'eau comme un acide. Si on ajoute à l'eau la plus petite parcelle de potasse, aussitôt le courant change de sens et marche de l'eau à l'acide. L'acide sulfhydrique se conduit comme l'acide chlorhydrique, ainsi que les acides citrique, tartrique, benzoïque, oxalique, etc., à différentes intensités.

Dans la ségrégation des sels ou dans leur dilution, et dans certains acides, la température s'abaisse d'autant plus que la substance est plus soluble et qu'elle donne moins de courans électriques; ainsi le nitrate et le chlorhydrate d'ammoniaque produisent un grand abaissement de température parce qu'ils sont très-solubles et ne donnent pas ou donnent très-peu de courans; tandis que l'acide benzoïque, médiocrement soluble, ne donne que 5° de froid, et que la potasse donne 80° de chaleur et de courant. Dans toutes les combinaisons, et même dans les alliages, l'auteur a toujours obtenu des courans électriques; leur présence est pour lui l'indicateur d'une combinaison nouvelle. L'élévation de température accompagne toujours les courans électriques et la combinaison; il peut donc arriver qu'une substance, comme une dissolution d'iode, produise par sa combinaison avec l'eau autant de chaleur que l'écartement des molécules produit de froid; on trouve alors équilibre de température, mais en tenant compte du courant électrique, on reconnaît qu'il y a eu combinaison.

L'auteur termine en faisant observer que puisqu'il y a toujours des courans électriques dans les combinaisons chimiques, et qu'on obtient des solutions sans courans électriques, il y a alors des désagrégations par l'intermède de l'eau qui ne produisent pas de combinaisons définies, comme on l'a dit : que la solubilité sans combinaison produit l'abaissement de température, et que cet

abaissement est d'autant plus grand que la solubilité et la neutralité sont plus grandes.

— Après la communication de M. Peltier, M. Payen annonce que des phénomènes de combinaisons énergiques ont été observés par lui dans les mélanges en diverses proportions entre les solutions de potasse et de soude pures et l'eau; qu'il y avait simultanément dans ce cas, élévation de température, dégagement d'une partie des gaz dissous, et contraction du volume total; qu'une contraction notable avait lieu aussi en même temps qu'un dégagement gazeux par la dissolution dans l'eau du chlorure de calcium et du chlorure de sodium secs, ou préalablement dissous, jusqu'à saturation du liquide; qu'enfin l'état solide, sec ou hydraté, ou liquide des corps employés dans ces expériences faisaient varier les résultats et que l'énergie des combinaisons avec l'eau semblait devoir être d'autant plus grande qu'elle se manifestait par des phénomènes de contraction et d'élévation de température, sans changement d'état, ou que même ce dernier phénomène avait lieu malgré l'absorption de la chaleur que devait occasioner le passage de l'état solide à l'état liquide comme pour la potasse et la soude, par exemple.

— M. Donné demande si ce que les chimistes et les physiciens entendent par solubilité est bien défini; si, par exemple, une solution n'est considérée que comme une grande division ou comme une combinaison stable.

— M. Payen répond que la série des faits observés par M. Peltier, et ceux dont il vient lui-même d'entretenir la société, lui paraissent de nature à démontrer que dans la solution d'un corps, il y a souvent combinaison, même énergique, et qu'on pourra être conduit par cette voie, ainsi qu'il y est arrivé par l'observation de propriétés chimiques, à trouver que beaucoup de substances organiques, le moins altérées possible, telles que la gélatine, capable de solidifier cinquante fois son poids d'eau; la fécule, étendue dans l'eau bouillante et filtrée; l'albumine, etc., ne sont pas véritablement dissoutes, mais seulement suspendues par une excessive extensibilité dans l'eau.

— M. Peltier ajoute qu'en effet la solution de l'amidon dans l'eau ne lui a pas présenté de signes de combinaison ni de changemens de température, ce qui s'accorde encore avec l'observation de

M. Dutrochet, constatant que la substance intérieure de la fécule est dépourvue de tout pouvoir d'endosmose, comme le serait une matière insoluble.

Séance du 13 *mai* 1837.

Physique : *Chaleur développée par le mélange de l'eau avec différentes solutions.* — M. Payen informe la Société que, depuis la dernière séance, voulant vérifier, d'une part l'augmentation de température que pouvait produire le mélange de l'eau avec des solutions déjà complètes, et d'un autre côté l'influence que l'énergie de la combinaison pouvait exercer sur le phénomène, contre l'influence en sens inverse du passage de l'état solide à l'état liquide, il a fait les essais et obtenu les résultats qui suivent :

10 grammes de chlorure de calcium cristallisé, imparfaitement égoutté, dans 10 grammes d'eau, l'un et l'autre à + 14°,75, ont donné un mélange dont la température était de 10°. La même quantité d'eau employée pour dissoudre autant de chlorure de calcium humide n'a donné qu'un abaissement de 2°,65 (on sait que 3 kil. du même chlorure cristallisé mêlés avec 2 kil. de neige abaissent la température depuis 0° jusqu'à — 27°), tandis qu'en dissolvant 10 grammes de chlorure de calcium sec dans 10 grammes d'eau, l'un et l'autre à + 14°,25, M. Payen a observé une élévation de température égale à + 55°. Enfin 50 centimètres cubes d'eau à + 14°,25 et même volume de solution saturée de chlorure de calcium ont donné un mélange dont la température était de + 16°.

On voit donc que la combinaison entre le chlorure de calcium, à divers états de siccité ou d'hydratation, et l'eau donne lieu à une augmentation de température que le changement d'état peut plus ou moins dissimuler, en produisant même quelquefois un effet inverse, comme pour le chlorure cristallisé.

Des effets différens et moins prononcés ont été obtenus avec le chlorure de sodium. Ainsi, ce composé cristallisé étant séché à l'air, 10 grammes à + 13° dissous rapidement dans 25 grammes d'eau à la même température, ont donné un mélange marquant 11°,1 : différence = 1°,9. — Les mêmes poids de sel décrépité et d'eau n'ont donné qu'un abaissement de 1°,7. En employant le sel fondu coulé et pulvérisé, l'abaissement de température n'a été que de

1°,25; enfin un mélange à parties égales (50 cent. cub.) de solution saturée de sel marin et d'eau a diminué la température, de 14°,1 à 13°,5, c'est-à-dire seulement de 0°,6. La contraction du volume total et le dégagement d'une partie des gaz dissous semblaient bien toutefois indiquer une combinaison dans ces mélanges.

— M. Pelletier dit qu'il paraîtrait anomal que par sa dissolution dans l'eau, le chlorure de calcium hydraté donnât du *froid*, tandis qu'il pourrait donner de la chaleur quant il a été préalablement un peu plus hydraté ou dissous; pour obtenir un mélange réfrigérant il se contente de broyer le chlorure sec et d'y ajouter un excès d'eau, en sorte que l'hydratation ainsi obtenue évite la peine de faire cristalliser, ce qui est assez difficile.

— M. Payen répond que l'augmentation de température par l'addition de l'eau à une solution de chlorure de calcium est un fait bien certain; que d'ailleurs il ne présente pas d'anomalie, si l'on admet, ainsi que l'observation paraît le prouver, que sous différens états le chlorure de calcium, par son énergique réaction sur l'eau, produise une élévation de température, mais que dans certains cas cet effet puisse être plus ou moins contrebalancé par l'abaissement de température qui résulte du passage de la solidité à la liquidité; qu'ainsi pour obtenir le *maximum* d'absorption de chaleur avec ce composé il est indispensable de l'employer en cristaux le plus possible exempts d'eau mère, et de parties incomplètement hydratées; qu'on y parvient aisément en saturant l'eau de chlorure de calcium à la température de +60°, laissant cristalliser par un refroidissement lent jusqu'à +10°, puis égoutter dans un vase clos; il suffit encore de mettre dans l'eau à +15° ou 20° un léger excès de chlorure de calcium sec: la température spontanément élevée à 55° ou 60° suffit pour donner une abondante cristallisation par le refroidissement; au reste il est plus commode encore d'employer le chlorhydrate d'ammoniaque cristallisé, puis égoutté, dont 1 kilogramme mêlé à 2 kilogrammes d'eau abaisse la température de +10° à —5°.

Physique : *Aimans sans cohésion.* — M. de Haldat, membre correspondant de la Société à Nancy, adresse un Mémoire intitulé: *Recherches sur la force coercitive et la polarité des aimans sans cohésion.*

Les physiciens pensent généralement que la trempe du fer et

de l'acier, n'augmente la force coercitive des aimans que par l'accroissement de cohésion qu'elle produit entre les molécules intégrantes du métal. Les expériences suivantes de M. de Haldat semblent infirmer cette opinion. Il remplit de limaille de fer un tube de laiton ou de cuivre mince, de 12 à 15 centimètres de longueur, clos à l'une de ses extrémités, et fermé à l'autre par un tampon à vis du même métal. Si l'on aimante par les procédés ordinaires le tube rempli de limaille, il acquiert des pôles aussi distincts et non moins permanens qu'un aimant de fer écroui et de même dimension. L'intensité dans la force de l'aimant n'est point augmentée lorsqu'à l'aide du tampon à vis, pénétrant dans le tube de 3 ou 4 centimètres, on exerce sur la limaille une pression qui en rapproche les parties; mais si après avoir desserré le tampon on agite la limaille dans le tube, on voit l'intensité magnétique diminuer successivement, et disparaître lorsque les rapports de position des particules de limaille sont tout-à-fait changés.

M. de Haldat a voulu constater jusqu'à quel point on pouvait diminuer le contact des parcelles de fer, c'est-à-dire affaiblir la cause de la cohésion, sans détruire la polarité; il a suffi de mêler du sable fin avec de la limaille, dans des proportions déterminées, pour étudier le phénomène. Voici les résultats de ces observations. Un mélange de quantités égales de sable et de limaille donne une polarité semblable à celle de la limaille pure. — Dans un mélange avec deux tiers de sable, la polarité s'est manifestée après l'aimantation, mais un peu affaiblie. — Si on mélange la limaille avec les cinq sixièmes de sable, la polarité très-affaiblie se manifeste encore. Le mélange de sable et de limaille formant une masse dans laquelle les parcelles de fer sont fort distantes les unes des autres, et tout-à-fait sans cohésion, les moindres secousses, dans le moment où la polarité se manifeste le plus fortement, en changeant la situation respective des molécules, détruisent subitement cette polarité.

Voulant s'assurer si les propriétés de ces aimans se conservaient malgré l'atténuation extrême des molécules qui les composent, M. de Haldat a fait broyer, porphyriser et tamiser par les tamis les plus fins de la battiture de fer; cette poudre, introduite dans le tube de cuivre, a reçu et conservé la polarité comme la limaille de fer.

L'auteur pense que ces expériences fournissent des données utiles, sinon sur la cause première de la polarité des aimans, au moins pour constater que cette polarité prend sa source dans la polarité propre à chacune des molécules dont les aimans se composent. — Il fait remarquer, en outre, que la limaille de fer, étendue en couche mince sur une glace, amortit les oscillations de l'aiguille aimantée, comme le fait une lame de fer, quoique avec moins d'énergie, les particules de cette couche de limaille étant comme celles qui jouissent de la cohésion, susceptibles d'un magnétisme qui se développe rapidement, se dissipe de même, et que M. de Haldat nomme magnétisme *transitoire*.

M. de Haldat pense que la facilité avec laquelle on détruit la polarité dans les aimans sans cohésion, par l'agitation communiquée à leurs molécules, peut servir à expliquer la cause de l'altération de la force magnétique dans les aimans ordinaires, auxquels on imprime des secousses violentes. Bien qu'il semble difficile d'admettre un déplacement des molécules intégrantes, dans des corps où elles semblent retenues par une si puissante agrégation, on ne peut guère la révoquer en doute, quand on voit les *figures magnétiques*, tracées sur des lames d'acier, où elles se conservent pendant des années entières lorsqu'elles sont mises à l'abri des secousses et des chocs, s'affaiblir et disparaître en quelques minutes, par des secousses violentes. (Cette propriété des figures magnétiques n'existe déjà dans le fer doux qu'à un faible degré; aussi M. de Haldat n'a-t-il pu tracer aucune figure sur une couche de limaille de fer, disposée horizontalement sur un carton, et pressée par une glace mince.) M. de Haldat expose plusieurs autres considérations à l'appui de cette opinion, qui lui sert ensuite à expliquer l'utilité de la trempe pour augmenter la faculté de conserver la polarité, ainsi que la résistance que l'acier trop dur oppose à l'aimantation. Il reconnaît, dans les molécules des corps magnétisables, une disposition originaire à la polarité, que l'aimantation ne fait que développer, en favorisant, par l'influence et par l'agitation, l'arrangement des molécules le plus propre à la concentration et à l'isolement des deux fluides.

Physique : *Nouvel hygromètre*. — M. Peltier fait connaître à la Société le support thermoscopique dont il fait usage pour mesurer

la température des liquides, et qui forme un hygromètre d'une grande sensibilité.

Cet instrument est fondé sur le même principe que celui de Leslie, le refroidissement d'un liquide, dont une portion s'évapore; mais si le principe est le même, les moyens de manifestation sont fort différens. L'appareil de M. Peltier est, comme on sait, une couronne de trois, quatre ou cinq couples thermo-électriques, disposés de manière à recevoir, toucher et supporter une capsule en platine très-mince remplie d'eau; les couples qui ne touchent pas la capsule deviennent inertes et ne sont alors qu'un obstacle à la bonne conductibilité du circuit; il vaut donc mieux un petit nombre de couples qui touchent la capsule, qu'un grand nombre dont trois ou quatre au plus la toucheraient. Les deux élémens extrêmes de cette pile sont réunis au moyen d'un multiplicateur de 100 à 150 tours. Cette pile, soutenue verticalement à 5 centimètres du socle, est placée au milieu d'un tube en carton qu'elle ne touche en aucun point : un disque de papier, percé d'une ouverture un peu plus grande que la périphérie de la couronne, permet à la capsule de poser sur la pile, en touchant légèrement le bord du papier; le bas du tube en carton est bien clos par une bande de papier collée au socle; aucun courant d'air ne peut ainsi pénétrer dans l'enceinte où est placée la pile. Le rayonnement extérieur pouvant altérer l'équilibre de température de cette première enceinte, l'auteur y a joint un second tube en carton, laissant entre eux un espace libre. Toutes ces précautions sont nécessaires pour abriter complètement les soudures; la moindre inégalité dans l'action de l'air qui les entoure, donnerait un courant qui modifierait le courant produit par le froid de la capsule. Si on laissait la capsule à l'air libre, les courans, augmentant l'évaporation, produiraient un refroidissement qui ne serait pas l'expression de sa seule hygrométricité; il faut donc couvrir le tout d'un récipient à large tubulure, qui laisse une communication suffisante de l'intérieur à l'extérieur, sans permettre aux courans d'air d'en effleurer la surface.

Si l'hygromètre ainsi formé était d'une sensibilité telle que le multiplicateur marquât de 30° à 40° dans les temps homides, il arriverait trop facilement aux degrés *maxima* par un temps sec : pour étendre son échelle, M. Peltier fait autour du tube extérieur

une hélice avec un fil de cuivre de 20 à 30 mètres de long : on place à chaque dizaine de mètres un appendice soudé qui se présente au dehors du récipient. Lorsqu'on veut amoindrir la déviation de l'aiguille, on intercale, entre une extrémité du multiplicateur et la pile, une des longueurs mesurées, selon l'affaiblissement qu'on veut produire. Par les moyens connus, on se fait des tables de rapports entre les forces et la déviation avec et sans intercalation, et on a ainsi une échelle très-étendue qui peut mesurer de la manière la plus délicate tous les passages depuis une température de 150° jusqu'à un abaissement indéfini. Pour sa comparaison avec les hygromètres ordinaires, il suffit de connaître le degré de déviation qui correspond au très-sec que l'on produit par les moyens ordinaires, puisque le maximum de saturation répond nécessairement à zéro d'évaporation. Le nombre de degrés trouvés, divisé par les cent degrés de la graduation hygrométrique, permettra toujours la comparaison. Si on charge l'air du récipient d'une vapeur au-delà de la saturation, cette vapeur se dépose, et la portion qui se liquéfie dans la capsule en élève la température et fait passer l'aiguille de l'autre côté de zéro.

— M. Liouville rend compte d'un Mémoire que M. Lebesgue vient de lui adresser, et dans lequel l'auteur expose les méthodes propres à faire disparaître les rectangles des variables dans un polynome homogène du second degré. M. Lebesgue applique ses formules au problème difficile dont M. Gauss s'est occupé dans l'ouvrage intitulé : *Determinatio attractionis*, etc.

Séance du 20 *mai* 1837.

Micrographie : *Globules du sang.* — M. Donné entretient la Société de nouveaux essais qu'il a faits pour reconnaître la véritable composition des globules sanguins, et en particulier pour fixer son opinion relativement à la question du noyau central, dans les globules du sang des Mammifères.

En plaçant une très-petite goutte de sang de Grenouille entre deux lames de verre, et faisant arriver ensuite sous le microscope une petite quantité d'eau, par capillarité, entre ces deux lames, M. Donné a pu suivre pas à pas l'action de ce liquide sur les corpuscules ; il les a vus, ainsi que tous les observateurs, prendre

d'abord la forme circulaire; dans cet état le *nucleus* se dessine assez nettement; bientôt il devient excentrique, puis on le voit sortir de son enveloppe, et M. Donné a saisi dans plus d'un cas l'instant où le *nucleus* et l'enveloppe, séparés l'un de l'autre, étaient en même temps visibles, l'enveloppe ne se dissolvant pas instantanément dans une si petite proportion d'eau; après un contact suffisamment prolongé, toutes les enveloppes sont dissoutes, et l'on n'aperçoit plus que les noyaux centraux. M. Donné a trouvé la même disposition dans tous les globules de forme elliptique qu'il a examinés, chez les Grenouilles, les Poissons et les Oiseaux. Les figures qu'il a tracées d'après nature sont, sous presque tous les rapports, semblables à celles qui ont été présentées par M. Dujardin, sur le même sujet, à la Société, dans sa séance du 14 janvier dernier.

En faisant agir l'acide acétique concentré par le même procédé, on voit au premier moment du contact le *nucleus* devenir presque opaque, et se dessiner dans tous les globules, au travers de leur enveloppe. Les globules ne perdent pas leur forme elliptique. On voit bientôt l'enveloppe se dissoudre, et le *nucleus* rester à nu, il est tout-à-fait insoluble dans l'acide acétique. Dans certaines expériences, M. Donné a vu les globules soumis soit à l'action de l'air, soit à celle de l'acide acétique, se rompre par une espèce d'explosion, et le noyau central sortir ainsi de son enveloppe déchirée.

Il lui semble, d'après cet examen, qu'on ne peut se refuser à admettre l'existence d'une enveloppe et d'un noyau central dans les globules de forme elliptique. Quant au sang des Mammifères, tel que celui de l'Homme, du Bœuf et du Mouton, il lui a été jusqu'à présent impossible de rien apercevoir de semblable. Il a toujours cru voir, quel que soit le grossissement qu'il ait employé, le mode d'éclairage dont il ait fait usage, les globules se dissoudre entièrement, à mesure que l'eau ou l'acide acétique atteignait chacun d'eux, sans laisser aucune trace de *nucleus* ou de quelque partie insoluble. Faut-il admettre, dit-il, que l'impossibilité d'apercevoir le noyau du sang humain, tienne à la petitesse de ce noyau? Mais l'acide acétique, ayant la propriété de rendre opaque le noyau des globules elliptiques, devrait rendre sensible celui du sang humain. Dans tous les cas, il semble juste en pareille

matière de s'en tenir à ce que l'on voit, et de ne pas aller au-delà, de peur de forcer l'analogie.

En faisant agir l'acide acétique sur les globules du sang humain, en petite quantité, d'après le procédé indiqué plus haut, M. Donné a vu sur un très-grand nombre se produire cette sorte d'explosion dont il a parlé; il est donc porté d'après cela à considérer ces globules comme de petites vésicules, ou bien comme formés d'une trame légère dans les mailles de laquelle serait déposée la matière colorante, ainsi qu'il l'avait exprimé dans sa thèse inaugurale.

Voici les dimensions que les globules ont offertes à M. Donné, dans les différentes circonstances :

Sang de Grenouille, grand diamètre, environ $1/37$ de millimètre; petit diamètre, $1/75$ de millimètre; globules du même sang, rendus circulaires par l'action de l'eau, $1/55$ de millimètre; diamètre du *nucleus*, $1/100$; après le premier contact de l'acide acétique, grand diamètre, environ $1/35$ millimètre; petit diamètre, $1/50$; grand diamètre du *nucleus*, $1/100$ millimètre.

— M. Poiseuille fait observer, à l'occasion de la communication précédente, que M. Müller de Berlin, dans son Mémoire sur la lymphe, le sang et le chyle, publié en 1832, a examiné l'action de l'eau et de l'acide acétique sur les globules de sang des Batraciens et des Mammifères, et a obtenu, quant à la dissolution des globules et de leurs noyaux, des résultats analogues à ceux de M. Donné.

Zoologie : *Classification naturelle des Polypes.* — M. Milne Edwards communique à la Société les résultats de ses recherches sur la classification naturelle des Polypes.

Jusqu'en ces dernières années, on classait les Polypes d'après la considération de leur enveloppe tégumentaire seulement, et en effet on ne pouvait procéder autrement, car on ne savait presque rien sur la structure intérieure de ces petits êtres; mais dès qu'on s'est occupé de leur organisation, on a senti qu'il était nécessaire de chercher d'autres bases pour la distribution méthodique de ces Zoophytes, et que l'anatomie seule pouvait fournir les élémens d'une classification naturelle. Un premier essai de classification, fondée sur l'anatomie, a été publié en 1828 par MM. Edwards et Audouin, à l'occasion de leurs re-

cherches sur les animaux des îles Chausay, et depuis lors M. de Blainville, M. Ehrenberg, et plus récemment encore M. Gervais, se sont occupés du même sujet; enfin, M. Edwards a continué ses recherches sur la structure des Polypes, et dans le travail qu'il communique à la Société, il présente un tableau de la classification nouvelle qu'il a déduite de ses observations anatomiques.

Suivant M. Edwards, les Polypes sont conformés d'après deux types principaux, et doivent par conséquent être divisés en deux ordres. Le premier de ces ordres, qu'il désigne sous le nom de *Polypes tuniciens*, correspond à un groupe naturel, proposé par MM. Audouin et Edwards, et appelé plus tard *Bryozoaires* par M. Ehrenberg. Il établit le passage vers les *Tuniciers* de Lamarck, et comprend tous les Polypes dont la cavité digestive, tubiforme, a des parois indépendantes de la tunique générale du corps, et communique au dehors par une bouche et un anus distincts. M. Edwards divise cet ordre en deux sections; savoir : les *Tuniciens ciliés* qui sont dépourvus de tentacules, et ne possèdent que des cils, et les *Tuniciens tentaculés*, dont l'orifice buccal est entouré de tentacules à bords ciliés. La première de ces sections comprend les Vorticelles proprement dites, et quelques autres genres; la seconde est beaucoup plus nombreuse, et se compose de cinq familles naturelles; savoir : 1° les *Plumatelliens*, dont les tentacules sont bilatérales et symétriques, groupe qui correspond à peu près à la division des *Polypiaires douteux* de M. de Blainville, et des *Polypes hyppocrepiens* de M. Gervais; 2° les *Eschariens*, qui ont les tentacules disposés en cercle, et le bord labial de la cellule tégumentaire, transversal, symétrique et operculiforme; ils se subdivisent en 3 tribus : les *Eschariens lamelleux* (exemples, genres Eschare, Flustre, etc.); les *Eschariens monilaires* (exemples, genres Catenicelle, Hippothoa, etc.); et les *Eschariens phytoïdes* (exemples, genres Cellaire proprement dit, Acamarchio, etc.); 3° les *Myriaporiens* qui, avec des tentacules disposés comme chez les Eschariens, auraient, suivant M. Dellechiaje, le bord labial de la cellule tégumentaire, circulaire et operculifère (exemple *Myriapora, truncata*); 4° les *Tubuliporiens*, dont les tentacules sont également disposés en cercle, dont le bord labial de la cellule tégumentaire est circulaire et non operculifère, et dont la base n'est pas stalonifère (exemples, genres Tubulipore,

Crisie proprement dite, Hornère, Frondipore, etc.); et 5° les *Vésiculariens* dont les tentacules sont disposés en cercle, et dont les cellules ont une ouverture circulaire non operculée, et sont portées sur des pédicules stalonifères, famille qui se subdivise en deux tribus, les *Vésiculariens tubulaires* (genres Sérialaire, Vésiculaire, Dædale, etc.) et les *Vésiculariens urcéolés* (genre Lusie).

Le second ordre est celui des *Polypes parenchymateux*, nommés *Antozoaires* par M. Ehrenberg; il se compose des Polypes dont la cavité digestive est limitée par l'enveloppe parenchymateuse du corps, et ne communique au dehors que par une seule ouverture, et dont les tentacules ne sont pas bordés de cils vibratiles. M. Edwards divise ce groupe en trois familles; savoir : 1° les *Sertulariens*, qui ont la cavité digestive simple, sans tube œsophagien et sans lamelles ovariennes, et les tentacules simples, et qui forment deux tribus, les *Sertulariens libres* (exemple, le genre Hydre), et les *Sertulariens fixes* (genres Sertulaire, Campanulaire, Plumulaire, etc.); 2° les *Zoanthaires* de M. de Blainville, Polypes dont la cavité digestive est munie d'un tube œsophagien très-court et présente en dedans une multitude de lamelles ovariennes, dont les tentacules sont simples et très-nombreux (Actiniens, Zoanthes, Cariophyllées, Astrées, etc., etc.); et 3° les *Alcyoniens*, dont la cavité digestive présente un tube œsophagien parfaitement distinct, et a ses parois garnies de 8 ou de 6 lames ovariennes, et dont les tentacules, au nombre de 6 ou de 8 seulement, sont pinnés. Cette dernière famille se subdivise en cinq tribus, que M. Edwards désigne sous les noms d'*Alcyoniens pierreux* (exemples, genres Tubipore, Favorite, Caténipore, etc.), d'*Alcyoniens dendroïdes* (Corail, Jaïs, Gorgones, etc.); d'*Alcyoniens libres* (Pinnatulis, etc.), d'*Alcyoniens rampans* (genre Cornulaire), et d'*Alcyoniens massifs* (genres Alcyon proprement dit, Alcyonide, etc.).

Acoustique : *Vibration des corps solides*. — M. Cagniard-Latour entretient la Société de recherches qu'il a faites pour se rendre compte des modifications que l'effet sonore des corps solides peut subir dans certaines circonstances. Les principales observations qu'il a recueillies sont les suivantes :

1° Les vibrations longitudinales d'un fil d'acier trempé sont

plus graves que celles d'un fil de même longueur non trempé; le métal des cymbales et le fer donnent des résultats analogues;

2° Le son transversal d'un barreau d'acier trempé devient aussi plus aigu par le recuit; il en est de même du métal des cymbales trempées;

3° Les vibrations longitudinales d'un fil de fer écroui donnent le même son que celles d'un fil de fer recuit de même longueur; le laiton et l'argent sont dans le même cas; au sujet de ces observations, l'auteur fait remarquer qu'elles méritent peut-être quelque attention de la part des physiciens, en ce sens qu'elles semblent démontrer que les simples variations de densités dans un métal n'influent pas sur la vitesse de ses vibrations longitudinales, et que, par conséquent, la propagation du son dans les corps solides s'exécute de la même manière que dans l'air, puisque, comme on le sait, la vitesse du son dans ce fluide est indépendante de la pression barométrique;

4° Enfin la sonorité d'un barreau de cuivre écroui s'atténue beaucoup par le recuit; mais le contraire s'observe à l'égard de l'argent, c'est-à-dire que si l'on fait recuire une lame écrouie de ce métal, on la rend sensiblement plus sonore qu'elle n'était auparavant. Le même effet semble avoir lieu à l'égard d'une lame écrouie de zinc; car une pareille lame, lorsqu'on la recuit en l'échauffant jusqu'au degré du plomb qui vient d'entrer complètement en fusion, résonne ensuite plus long-temps après l'action d'un choc, et est d'ailleurs plus aiguë.

Acoustique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour communique ensuite les résultats de quelques nouvelles expériences qu'il a faites, dans la vue de découvrir le rôle que jouent les lèvres supérieures de la glotte pendant l'émission de la voix.

Dans la séance du 13 février 1836, il avait fait déjà remarquer qu'il pouvait, à l'aide de la bouche et des doigts, former une espèce de larynx artificiel à deux paires de lèvres, et produire assez facilement, avec cet instrument improvisé, les sons compris dans une octave, lorsqu'il dirigeait d'une manière convenable le souffle de la bouche entre deux doigts, comme par exemple l'index et le médius de la main gauche, pendant que leurs bords étaient rapprochés de manière à former une ouverture oblongue, analogue à celle d'une glotte naturelle presque fermée.

Par suite des exercices du même genre auxquels il s'est livré depuis cette communication, il parvient maintenant à produire deux octaves, c'est-à-dire les sons compris entre l'ut de 128 vibrations simples par seconde et celui de 512, quelquefois même au-delà, surtout lorsqu'il vient de tenir ses doigts immergés pendant un certain temps dans l'eau chaude afin de les amollir.

En variant de diverses manières les moyens de faire vibrer les lèvres formées par ses doigts, il a recueilli un certain nombre d'observations, dont les principales le portent à penser que la faculté dont nous jouissons, de pouvoir donner aux mêmes sons vocaux des timbres assez différens, serait beaucoup plus limitée si notre glotte n'avait qu'une seule paire de lèvres.

Il résume de la manière suivante ces observations.

1° Le plus ordinairement ce sont les lèvres digitales, c'est-à-dire celles formées par les doigts, qui vibrent, et l'expérimentateur lui-même peut facilement s'en assurer, en exposant le dessous de ses doigts aux rayons du soleil, et se servant d'un miroir pour voir par réflexion les vibrations qu'on distingue facilement dès qu'elles ont lieu, surtout lorsque les sons produits sont graves;

2° Pendant ces mouvemens vibratoires, si l'on serre d'une certaine manière les lèvres de la bouche, le son prend alors un timbre plus ouvert et en quelque sorte plus vocal;

3° Les lèvres digitales peuvent vibrer et résonner lors même que dans une partie de leur longueur elles ne sont pas rapprochées jusqu'au contact, et c'est ce qui a lieu, lorsque les sons produits sont très-graves. On obtient ces sons en courbant les doigts, ce qui en relâche le tissu en dedans de la main; il faut au contraire, pour produire les sons aigus, redresser les doigts en même temps qu'on les rapproche, et qu'on les serre un peu plus sur la bouche, en employant à cet effet pour plus de facilité le secours de la main droite;

4° On peut faire acquérir à certains sons de ce larynx artificiel, ou digito-buccal, plus de rondeur et de netteté, en présentant la main droite au-dessous de la main gauche, de manière à former une poche ou cavité qui agit alors à peu près comme un tuyau vocal, puisque d'ordinaire ce tuyau détruit le bruissement par lequel plusieurs de ces sons se trouvent altérés. Quelques observations faites à l'Hôtel-Dieu, en 1831, sur le nommé Philibert Colot,

qui se trouvait avoir à la partie moyenne du cou, entre le cartilage thyroïde et l'os hyoïde, une ouverture pouvant donner passage au bout du petit doigt, ont appris que la voix de cet individu, lorsqu'elle sortait par cette ouverture, était accompagnée aussi d'un bruissement, mais qui disparaissait lorsqu'en fermant ce trou on obligeait la voix à prendre son issue par le tuyau vocal (1). M. Cagniard-Latour, dans l'un de ses anciens Mémoires et ensuite dans une Note imprimée qu'il a publiée en 1827, avait cité diverses expériences dont il concluait que la glotte humaine, d'après sa structure, devait produire un son d'anche accompagné d'un bruissement particulier, que le tuyau vocal modifiait de manière à ce que l'on ne pût le distinguer; il fait remarquer que son hypothèse semble confirmée par les deux observations qui viennent d'être rapportées;

5° Enfin pendant l'émission des sons les plus graves, les lèvres de la bouche et celles qui sont formées par les doigts paraissent vibrer à peu près également, tandis que ce sont principalement ces dernières qui paraissent avoir le plus d'action lorsque les sons produits sont très-aigus.

L'auteur termine en faisant remarquer qu'ayant cherché à savoir sous quelle pression l'air dirigé par la bouche entre les lèvres digitales pouvait les faire vibrer, il a trouvé que cette pression variait beaucoup suivant la manière de procéder, mais qu'à l'aide de son mode actuel d'expérimentation la pression était ordinairement d'autant moins forte que le son produit était plus grave; qu'ainsi par exemple pendant la production d'un sol de 380 vibrations simples par seconde, la pression supportée par l'air contenu dans la bouche faisait équilibre moyennement à une colonne d'eau de 18 centimètres, et de 9 seulement lorsque le son répondait à l'octave grave du précédent.

Mathématiques : *Courbes planes*. — M. A. Bravais communique à la Société quelques détails sur un Mémoire relatif à la coordination qu'affectent entre eux sur un plan les points dont les abscisses ainsi que les ordonnées sont des nombres entiers.

Il fait remarquer : 1° que les points ainsi obtenus forment une sorte de réseau ou de canevas, indépendant des lignes droites dont

---

(1) Voir *Gazette des Hôpitaux*, t. V, n° 78.

les intersections mutuelles ont servi à l'obtenir; 2° que l'on peut adopter à volonté tel ou tel système d'axes coordonnés, pourvu qu'ils satisfassent à certaines conditions; 3° que l'on peut appliquer cette méthode à l'analyse indéterminée à deux variables; 4° enfin que l'on peut enrouler ce réseau autour d'un cylindre, et produire ainsi une configuration analogue à celle que les points d'attache des feuilles affectent sur une tige.

Séance du 27 mai 1837.

Hygiène : *Insalubrité des rizières et des lieux marécageux.* — Une discussion s'engage, dans le sein de la Société, à l'occasion d'une communication faite à l'Académie des sciences, et relative aux rizières de la Chine, dans lesquelles on n'a pas signalé l'insalubrité reconnue aux rizières de l'Europe, particulièrement à celles du Piémont.

Plusieurs membres pensent que cette différence pourrait provenir de ce que les rizières de Chine seraient toujours couvertes d'eau. Les effets insalubres des rizières d'Europe, comme celles des pays marécageux en général, ne se développent, d'après l'opinion soutenue par MM. Parent-Duchâtelet et Villermé, qu'à l'époque où l'eau qui couvrait le sol s'est en partie évaporée.

Ce dernier fait est révoqué en doute par M. Gaultier de Claubry, qui dit que dans le Piémont les rizières restent presque toujours sous l'eau.

M. Peltier expose que les marais des tourbières de la Somme sont couverts d'eau toute l'année, ce qui n'empêche pas le développement périodique des fièvres intermittentes en automne, effet que l'on est porté à attribuer à la putréfaction des plantes des marais qui meurent à cette époque.

M. Villermé cite un assez grand nombre de faits à l'appui de l'opinion qui attribue les influences délétères des marais, non pas aux plantes (les marais très-insalubres du Midi contiennent fort peu de végétaux), mais aux exhalaisons du sol lorsque l'eau qui le couvrait est évaporée. Il fait remarquer que les saisons de mortalité des contrées marécageuses varient suivant les latitudes de ces contrées, et correspondent toujours à l'époque de l'année à laquelle l'évaporation a mis à découvert une portion du sol précédemment couverte d'eau. Il ajoute que la mortalité, qui se mani-

feste annuellement en automne dans les marais de la Charente, n'y a pas eu lieu en 1816, année dans laquelle tout l'été ayant été pluvieux, aucune partie du sol marécageux de cette contrée n'a été desséchée. Il rappelle encore que l'exécution des décrets de 1792, qui ordonnaient le desséchement des étangs, a produit en Bresse des effets si désastreux pour la santé publique, qu'on a été obligé de remettre postérieurement en eau une grande partie des étangs, que cette opération avait changés en marais couverts d'eau seulement pendant une partie de l'année.

M. Payen croit devoir faire observer, à cette occasion, que souvent l'on a attribué à tort des effets insalubres au dégagement de gaz hydrogène sulfuré ou de gaz ammoniac, lesquels paraîtraient plutôt exercer une influence opposée. Dans les fabriques d'acide borique de Toscane, il y a une production continuelle d'hydrogène sulfuré telle qu'on ne peut conserver dans les fabriques une pièce d'argenterie qui ne soit noircie en vingt-quatre heures, et les ouvriers des établissemens se portent mieux que les habitans des campagnes environnantes. De même les fabriques de sel ammoniac de Grenelle, loin de nuire à la santé publique, sembleraient au contraire avoir sur elle une influence salutaire; on sait que des fièvres intermittentes régnaient périodiquement dans la plaine de Grenelle avant l'établissement des fabriques, et ces fièvres ne s'y développent plus aujourd'hui.

M. Velpeau dit que, malgré des recherches très-nombreuses, on ne sait rien encore sur les principes chimiques qui, par leur mélange avec l'air, peuvent causer les fièvres intermittentes; qu'on sait, d'une manière générale, que ces fièvres sont plus abondantes qu'ailleurs dans les lieux marécageux, mais qu'il existe toujours une grande incertitude relativement aux circonstances qui, dans ces localités, peuvent avoir de l'influence sur le plus ou moins de développement ou d'intensité de la maladie.

Séance du 3 juin 1837.

Botanique : *Recherches sur les Urédinées.* — M. Léveillé lit un Mémoire sur le développement des Urédinées.

Dans ce travail, M. Léveillé combat l'opinion de M. Turpin, qui ne voit dans les Champignons qui composent cette famille qu'un état pathologique de la globuline, ou de la globuline ergo-

tée; il combat également l'opinion que M. Unger a émise dans un ouvrage publié à Vienne sous le titre de *Die Exantheme der Pflanze*, et dans lequel il établit que ces parasites sont des exanthêmes que l'on peut comparer à ceux que l'on observe chez les animaux. Par suite d'une irritation quelconque, les sucs arrivent en trop grande quantité dans un ou plusieurs points des feuilles, ils s'extravasent dans les méats intercellulaires, obstruent les organes de la respiration, et quand ils sont arrivés à leur plus haut degré de vie, l'épiderme ne pouvant plus les contenir, se déchire, et ils se réduisent en spores que l'on peut considérer comme un pus végétal. M. Léveillé pense, au contraire, que les Urédinées sont de véritables Champignons parasites, parce qu'ils sont soumis aux mêmes lois de végétation, et non des maladies proprement dites des plantes, c'est-à-dire qu'il se forme sous l'épiderme des feuilles un tissu byssoïde blanc qui décolore le point qu'il occupe. A une certaine époque, il se forme au centre de ces filamens un tubercule charnu dont l'organisation diffère selon le genre de Champignons. Si c'est un *Uredo*, il se développe, sur la surface qui répond à l'épiderme, des spores qui y sont attachées par un pédicelle plus ou moins long, et qui déterminent la rupture de l'épiderme. Si c'est un *Æcidium*, le tubercule s'organise différemment; sa partie externe se condense en véritable peridium, des spores se forment dans son intérieur, bientôt le peridium augmente de volume, l'extrémité qui correspond à l'épiderme d'abord conique le traverse, s'ouvre ensuite et se divise en un plus ou moins grand nombre de lanières qui se réfléchissent en dehors et laissent un orifice par lequel les spores s'échappent. M. Léveillé a constaté ces faits sur les plantes dont l'épiderme se sépare facilement du parenchyme des feuilles, comme dans les Orchidées, le Chèvre-Feuille, les Aulx, l'Euphorbe petit cyprès, etc., et il pense que si jusqu'à ce jour on n'a pas connu ce mode de végétation, c'est qu'au lieu de mettre à nu les Champignons, en enlevant l'épiderme, on les coupait par tranches parallèles à leur hauteur. Pour saisir cette organisation, il faut, quand on sait que des plantes sont affectées tous les ans par quelques espèces d'Urédinées les étudier dans tous leurs âges, les années suivantes, et chercher le mycelium ou tissu byssoïde où l'on commence à voir des taches; quand l'épiderme est rompu, que les pores sont visibles à l'exté-

rieur, il est trop tard ; le Champignon arrivé à son plus haut point de développement ne conserve plus rien de ses premiers élémens. On ne sait pas encore comment se développe l'*Uredo caries*, ni l'*Uredo segetum*, et l'auteur n'a pas encore pu les étudier dès leur début.

M. Léveillé conclut de ses observations que les Urédinées doivent entrer dans la classe des Champignons et que les genres *Æcidium*, *Peridermium* et *Endophyllum* ont un véritable peridium, et non un pseudo-peridium que l'on suppose formé par la condensation du tissu cellulaire des feuilles ou des autres parties sur lesquelles ils prennent naissance.

Hygiène : *Insalubrité des lieux marécageux.* — M. Rivière lit des observations sur les maladies occasionées par les marais en général, et par ceux de la France occidentale en particulier. Ces observations sont un extrait du chapitre concernant les maladies, qui fait partie de l'ouvrage entrepris par lui et par M. Cavoleau sur la Vendée.

L'air des marais est chargé de vapeurs humides qui s'élèvent des fossés, des canaux et des réservoirs d'eau dont quelques uns sont entourés. Ces vapeurs entraînent avec elles les émanations putrides des plantes et des animaux qui périssent et se décomposent, dans la multitude de fossés dont les marais sont coupés. Toute la classe laborieuse, qui vit constamment en plein air, respire à tout instant ces miasmes délétères. La classe des journaliers y est la plus exposée, surtout dans la saison où elle est forcée de travailler au curage des fossés et des canaux. Le poison dont est imprégnée la vase qu'ils remuent s'introduit à chaque minute par tous les pores de leur corps, où il porte le ravage. Échauffés par le travail, ils ne peuvent étancher la soif qui les brûle qu'avec des eaux infectes qui sont restées stagnantes, pendant plusieurs mois, dans les canaux et les fossés, et dont le seul aspect fait soulever le cœur. Forcés de quitter leurs habits pour travailler plus librement, ils n'ont pas l'attention de les reprendre lorsque la fraîcheur humide du soir vient resserrer leurs pores, et supprimer subitement la sueur dont ils étaient inondés. Ajoutez à cela les alimens grossiers et malsains dont ils se nourrissent, c'est-à-dire le beurre rance et les sardines salées, sans aucun mélange de fruits et de légumes,

vous trouverez tout naturel que les marais soient un séjour très-malsain.

Dès le commencement de l'été, il s'y manifeste beaucoup de fièvres intermittentes-bilieuses, auxquelles succèdent, depuis la fin de l'automne jusqu'au printemps, les fièvres catarrhales pulmonaires. La fièvre putride maligne, l'angine, les érysipèles, les fluxions au visage, la sciatique, les rhumatismes chroniques sont très-communs. Aux fièvres succèdent souvent les obstructions aux viscères abdominaux et l'hydropisie. Le scorbut est tellement naturalisé dans ces contrées que l'on est presque forcé de ne pas le considérer comme une maladie, quoiqu'il complique toutes les autres, et qu'il en rende le traitement plus difficile.

Une nuance bien tranchée distingue les marais desséchés des marais non desséchés, et il convenait de s'assurer de la différence qu'elle pouvait établir relativement à la mortalité. Pendant six années, dans les marais desséchés, le nombre moyen des naissances a été de 1 sur 29 individus, et celui des décès a été de 1 sur 30, tandis que dans les marais mouillés, le nombre moyen des naissances a été de 1 sur 26, et celui des décès de 1 sur 31.

On croit généralement que le dessèchement des marais est un bienfait pour les habitans de leurs rives, sous le rapport de la santé et de la vie; il semble que cette opinion est fausse à l'égard des pays que nous avons étudiés, où il paraît au contraire que les marais les plus desséchés sont les plus malsains. De plus, les fièvres intermittentes commencent à exercer leurs ravages sur les bords de la Méditerranée dès le mois de juin, au lieu que dans l'ouest de la France elles ne dominent que pendant les mois de juillet, d'août et de septembre, et dans les pays-bas pendant les mois d'août, de septembre et d'octobre. On voit donc que les marais deviennent les plus nuisibles aux époques de leur plus grand dessèchement. Il faut néanmoins que l'insalubrité des marais ne soit pas généralement aussi funeste qu'on serait disposé à le croire, puisque le nombre des naissances y excède constamment celui des décès.

Enfin, il naît dans le Bocage plus d'hommes que dans la plaine, mais aussi il en meurt proportionnellement beaucoup plus; il en naît moins, mais aussi il en meurt moins que dans les marais mouillés; il en naît plus et il en meurt moins que dans les marais

desséchés. D'après ces résultats, l'homme qui regardera comme le premier des biens une bonne santé et l'espoir d'une longue vie, devra donc choisir pour fixer son habitation la plaine, parmi les localités de côtes, de bocages, de marais et de plaines.

Séance du 10 *juin* 1837.

Physique : *Courans magnéto-électriques.* — M. Peltier communique à la Société de nouvelles observations sur les courans magnéto-électriques.

Le circuit magnéto-électrique est formé, comme l'on sait, d'une hélice autour d'un fer à cheval en fer doux et d'un mesureur électrique. En plaçant l'électro-magnet devant un aimant en rotation, il se développe des courans successifs, égaux et contraires, par le changement de polarité de l'électro-magnet; ces courans, par leurs forces opposées, retiennent l'aiguille de l'électromètre magnétique à zéro; mais si dans le circuit on intercale une capsule en platine, remplie d'un liquide conducteur, et une lame de platine touchant à ce liquide, on a alors un courant qui prédomine et qui fait dévier l'aiguille. Si ensuite on réunit la lame et la capsule par un fil de fer de $^1/_{10}$ de millimètre de section et de 2 décimètres de longueur, il n'y a plus de courant dominant, et l'aiguille revient à zéro. En allongeant ce conducteur supplémentaire, on voit peu à peu la déviation reparaître, et on peut ensuite prolonger indéfiniment ce fil, sans reproduire de nouvelle neutralité.

Cette différence d'action entre ces deux ordres de conducteurs, c'est-à-dire qu'avec des conducteurs tout métalliques, il n'y avait pas de courant dominant, tandis qu'avec un arc liquide il y en avait un, engagea M. Peltier à en rechercher la cause. Il remarqua que les deux courans n'avaient pas leurs routes identiques; que le courant passait de la capsule au liquide par une large surface en contact, tandis qu'il passait par une petite surface dans l'autre sens. Pour savoir si cette inégalité de surface était la cause de l'inégalité de passage, il versa l'acide dans une capsule en verre, et le circuit fut fermé par des lames de platines attachées à des crémaillères, pour pouvoir augmenter ou diminuer leur immersion. Lorsque les bouts immergés étaient égaux, l'aiguille restait à zéro, mais aussitôt qu'une des lames était plus immergée que l'autre, le courant

positif qui en sortait devenait prédominant. Lorsqu'on relève la lame immergée, il faut l'essuyer, car sans cette précaution la portion mouillée conserve la puissance d'émettre plus d'électricité positive.

Ce faitdu passage plus facile du courant positif par le contact le plus large, étant reconnu et bien constaté, M. Peltier a voulu savoir s'il était spécial aux courans magnéto-électriques ou s'il appartenait à tous les courans : il fit passer un courant hydro-électrique dans un circuit analogue, mais où les différences de surfaces étaient beaucoup plus grandes; ainsi la petite surface était formée d'un fil de platine très-fin, plongeant de 3 ou 4 millimètres; un multiplicateur de 3000 tours dévia de 3° dans un sens et 10° dans l'autre sens.

Pour étudier ces effets dans les courans thermo-électriques, il fit un conducteur composé de cinq fils soudés par une de leurs extrémités au fil de cuivre, communiquant à un multiplicateur de 150 tours; ces fils de fer étaient de longueurs différentes, et quatre d'entre eux venaient s'attacher au cinquième qui était le plus long : ce dernier n'était arrêté au conducteur en cuivre que par un contact fort restreint; le courant positif passant par les soudures donna 44°, et 42° en passant par le simple contact.

Ces expériences démontrent : 1° que lorsque le circuit électro-magnétique n'est pas parfaitement identique dans les deux sens, un courant prédomine sur l'autre; 2° que cette suprématie disparaît par l'addition d'un arc métalliqne entre les deux lames de platine; 3° que la suprématie est reproduite en atténuant la conductibilité de l'arc supplémentaire, par une plus grande longueur, ce qui oblige une partie du courant à reprendre la voie du liquide et l'inégalité qui en résulte; 4° que la déviation étant reproduite, aucune longueur ajoutée ne peut plus la détruire.

Physique : *Vibrations sonores dans les liquides.* — M. Cagniard-Latour communique quelques observations qu'il a recueillies en essayant de faire résonner l'eau par l'emploi des anches membraneuses.

Ses précédentes recherches l'ayant conduit à reconnaître que l'on pouvait produire des sons hydrauliques, en faisant vibrer par un courant d'eau diverses anches ordinaires convenablement construites, il a pensé qu'en buvant de l'eau contenue dans un

verre, s'il appuyait d'une certaine manière la lèvre supérieure de la bouche sur les bords du verre et aspirait en même temps cette eau fortement, il pourrait obtenir ainsi des vibrations sonores. Ses premiers essais à cet égard ont été sans résultat, mais il n'en a pas été de même après qu'il se fut livré à ce genre d'exercice pendant environ un an, et maintenant il peut, en buvant, produire, à l'aide du procédé qui vient d'être indiqué, plusieurs sons musicaux, notamment ceux qui sont compris entre le *fa* de 2680 vibrations simples par seconde et son octave aiguë.

Il a obtenu, mais plus difficilement cependant, des résultats analogues avec des liquides visqueux, tels que le lait et la bière forte. L'auteur fait remarquer que ces observations semblent de nature à pouvoir fournir quelques données utiles pour l'étude des bruits particuliers, auxquels la circulation du sang donne lieu dans certains cas de maladie.

M. Cagniard-Latour, dans son Mémoire publié en 1833 sur la résonnance des liquides, a rapporté qu'en faisant écouler de l'eau par un tube de verre, ou espèce de pipette dont le bout intérieur avait été rétréci convenablement à la lampe d'émailleur, il a pu faire rendre à cette eau des sons flûtés très-purs; il annonce maintenant qu'en faisant la même expérience avec un tube ordinaire qu'on avait rétréci d'une manière analogue, en soudant à ce tube avec du mastic une rondelle métallique percée à son centre d'un trou circulaire, il a obtenu de pareils sons lorsque la rondelle employée avait une épaisseur convenable, mais qu'il n'en a pas été de même après que l'on eut substitué à la rondelle métallique une rondelle semblable construite avec du liége.

Physiologie : *Cristaux trouvés dans le cœur.* — M. Donné communique quelques détails sur des cristaux trouvés à l'extérieur et à l'intérieur d'un cœur, chez une jeune femme morte à la suite de coliques de cuivre. Ces cristaux, brillans et translucides, avaient jusqu'à un demi-millimètre de diamètre; ils étaient situés sous la membrane séreuse qu'il fallait déchirer pour les extraire dans les cavités du cœur; ils se composaient de plusieurs cristaux plus petits déposés dans les mailles d'un tissu organique, de manière qu'en dissolvant ces cristaux à l'aide d'un agent chimique, la trame cellulaire demeurait seule. Les cristaux étaient insolubles dans l'eau, dans l'alcool, dans l'ammoniaque, dans l'acide acéti-

que; l'acide nitrique, au contraire, les dissolvait instantanément. M. Pelouze, qui les a observés également, pense qu'ils sont formés de carbonate de chaux.

Physiologie : *Structure des globules du pus.* — M. Donné entretient ensuite la Société de quelques observations nouvelles sur la structure des globules du pus : ces globules sont généralement composés de trois petits noyaux solides, insolubles dans l'eau et l'acide acétique, et situés au centre d'une espèce de vésicule enveloppante; cette disposition est surtout rendue très-apparente par le contact de l'acide acétique qui dissout presque entièrement l'enveloppe extérieure, en laissant les noyaux des globules parfaitement intacts. Il n'est donc pas probable, d'après cela, que les globules purulens puissent être considérés comme des globules sanguins altérés.

L'acide acétique, dissolvant les globules sanguins, offre un bon moyen de constater la présence du pus dans du sang dont on a séparé la fibrine; les globules purulens non dissous se déposent au fond et sont parfaitement reconnus par l'inspection microscopique.

Infusoires : *Sur un Infusoire de la matière verte.* — M. Dujardin communique à la Société des observations sur une matière verte qui s'est développée dans l'eau de pluie, ayant séjourné sur du terreau pendant huit jours, et qui est formée exclusivement par une espèce d'Infusoire.

Il rappelle d'abord que les substances les plus différentes ont été confondues sous le nom de *matière verte*. Sennebier, qui l'étudia après Priestley, prit pour cette matière plus développée les oscillaires et les conferves qu'on voit paraître au bout d'un certain temps dans les vases où elle s'est produite. Ingenhouz, au contraire, ayant examiné une matière verte analogue à celle dont parle M. Dujardin, la trouva toute formée de petits animalcules de cette couleur.

O. F. Müller n'hésita pas non plus à regarder comme des animalcules sa *Cercaria viridis* et plusieurs autres qui colorent en vert les eaux stagnantes. M. Bory de Saint-Vincent, ayant reconnu qu'en effet sous ce nom de matière verte on comprenait des animaux et des végétaux, supposa que les animalcules colorés en vert sont rendus tels par de la matière verte végétale, absor-

bée par eux ou développée spontanément dans leur intérieur. Cette opinion, qui paraît exacte quant à la coloration de l'Hydre verte, a été adoptée par beaucoup de naturalistes; cependant on peut constater que certains Infusoires, tels que la *Cercaria viridis* (*Raphanella urbica* Bory), sont verts par eux-mêmes, car la nuance est fondue dans la substance même, et non produite, comme dans l'Hydre verte, par des globules disséminés à l'intérieur. Mais M. Dujardin a prouvé directement, par l'action de divers réactifs chimiques, que la couleur verte de ces Infusoires n'est pas identique avec la chromule ou la matière verte des végétaux. L'acide nitrique, par exemple, détruit et change en jaune fauve cette dernière et n'altère pas sensiblement la couleur des Infusoires séchés sur du papier. Il est d'ailleurs bien remarquable que ces animalcules verts exposés à la lumière solaire donnent lieu à un dégagement de gaz comme la matière verte végétale.

Passant à l'axamen de l'Infusoire en question, M. Dujardin le rapporte au *Microglena monadina* de M. Ehrenberg; il est globuleux ou ovoïde, long de $1/53$ à $1/100$ millimètre, et ne présente jamais d'indices de division spontanée. Il paraît formé d'un sac membraneux présentant en avant près du bord une petite ouverture ronde, et, sauf un ou deux points rouges, tout rempli d'une matière verte, homogène, plus ou moins condensée et agglomérée, de manière à montrer des nuances irrégulières plus foncées, et souvent même un anneau circulaire dans la moitié postérieure.

Cet Infusoire avait été déjà décrit ainsi; mais ce qu'on n'avait par encore indiqué, ce sont deux filamens locomoteurs d'une ténuité extrême qui sortent en divergeant par l'ouverture du sac. Ces filamens épais de $1/10000$ millimètre environ, et longs deux fois et demie autant que l'animalcule, sont souvent fixés et comme agglutinés sur la plaque de verre du porte-objet; l'animal est alors immobile. Bientôt l'un d'eux se détache par un mouvement ondulatoire lent, et l'Infusoire commence à osciller sur l'autre filament par lequel il est amarré. Celui-ci se détache à son tour, et tous deux étant agités à la fois, l'animalcule parcourt le liquide en se balançant, jusqu'à ce qu'il se soit fixé de nouveau. On voit souvent ces filamens se détacher à leur base et flotter dans le liquide.

L'existence d'un filament flagelliforme, organe de locomotion,

avait été signalée par M. Dujardin au commencement de 1836 sur beaucoup d'Infusoires très-simples. M. Ehrenberg, qui d'abord avait attribué aux Monadaires une couronne de cils autour de la bouche, ayant plus tard aperçu la base de ce filament unique, le regarda comme une trompe, et cette supposition pouvait se concilier avec sa théorie, d'après laquelle tous les Infusoires qu'il nomme polygastriques sont pourvus d'un appareil digestif très-complexe; mais l'existence du double filament dans le Microglena ne permet plus de regarder cet organe comme une trompe.

Physique : *Action des orages sur l'hygromètre.* — M. Peltier rend compte à la Société des observations qu'il a faites pendant l'orage du 9 juin, avec son nouvel hygromètre. Cet instrument est d'une telle sensibilité, qu'il suffit souvent d'ouvrir une croisée dans l'appartement où il est placé, pour le voir marcher de 5, 10 ou 15 degrés. Au commencement de l'orage du 9 juin, il est tombé en un instant à 12°, de 35° qu'il merquait auparavant.

Seance du 17 juin 1837.

Botanique : *Tiges pétrifiées de lycopodiacées.* — M. Adolphe Brongniart rend compte des observations qu'il a faites sur la structure des tiges pétrifiées désignées par divers auteurs sous les noms de *Psarolithes*, d'*Astérolithes* et d'*Helmintholithes*, et qui ont été décrites avec plus de précision par Sprengel sous les noms de *Endogenites asterolithus* et *helmintholithus*, et par Cotta sous ceux de *Psaronius asterolithus* et *helmintholithus*. Ces deux derniers auteurs les ont comparés à des tiges de fougères arborescentes, dont elles diffèrent cependant beaucoup par plusieurs points de leur organisation.

Il y a environ deux ans que des tiges de cette nature ont été découvertes par M. l'abbé Laudriot dans les champs labourés, à peu de distance d'Autun, mêlées avec d'autres bois également pétrifiés de la famille des Conifères. Quoique hors de place, on ne saurait douter que ces fragmens de tiges proviennent des couches supérieures du terrain houiller, ou du grès qui le recouvre et qui forme la base des champs où on les rencontre. C'est également dans le grès rouge qui recouvre le terrain houiller que des bois de cette sorte ont été trouvés à Chemnitz, en Saxe.

Les bois des environs d'Autun, qui ont servi presque seuls aux

recherches de M. Brongniart, ont souvent subi des altérations assez notables en passant à l'état siliceux, pour qu'une partie des tissus aient été complètement détruits, les plus solides ayant seuls résisté. Mais, au moyen d'un grand nombre d'échantillons sciés et polis, et souvent réduits en lames assez minces pour permettre d'étudier au microscope l'organisation des divers tissus qui les composent, on peut parvenir à apprécier la structure de ces tiges. On voit qu'elles sont généralement formées d'une partie centrale, qui le plus souvent ne forme que la moindre partie du diamètre de la tige, et qui est composée de faisceaux allongés, aplatis en forme de lame et diversement repliés suivant leur largeur. Le tissu interposé entre ces faisceaux paraît avoir été très-délicat et presque toujours il est complètement détruit. Le tissu des faisceaux paraît au contraire très-résistant, et sa conservation est presque toujours parfaite; ces faisceaux aplatis sont entièrement et uniquement formés de fibres ou utricules allongées d'un assez grand diamètre, toutes semblables, et dont les parois sont marquées de fentes transversales disposées suivant plusieus séries longitudinales, comme dans les fibres ou faux vaisseaux des fougères. En dehors de l'axe à peu près cylindrique, que forment ces faisceaux aplatis plus ou moins rapprochés et plus ou moins larges, on trouve des faisceaux nombreux à peu près cylindriques, réunis entre eux par un tissu cellulaire lâche qui est assez souvent détruit ou très-altéré; chaque faisceau, cylindrique ou irrégulièrement aplati par compression, est formé d'une enveloppe extérieure, composée d'un tissu fibreux ou cellulaire allongé, dont les fibres sont fines, mais à parois épaisses et colorées en brun foncé. Vers le centre se trouve un faisceau de fibres d'un plus grand diamètre et à parois rayées transversalement, entièrement semblables à celles qui composent les faisceaux aplatis de la partie centrale de la tige.

Ce faisceau de fibres rayées, qui occupe le centre de chacun des faisceaux cylindriques extérieurs, est remarquable par la forme étoilée de sa coupe transversale, qui présente cinq ou six angles très-saillans et très-réguliers. Entre ce faisceau de fibres rayées et l'enveloppe extérieure de chaque faisceau se trouve un tissu cellulaire très-lâche, qui est souvent altéré ou même entièrement détruit.

Cette structure paraît s'étendre jusque vers la surface exté-

rieure de la tige, où les faisceaux sont seulement plus comprimés et souvent déformés. Ce genre d'organisation avec de légères modifications se retrouve dans toutes les espèces de ce genre, espèces qui sont du reste très-difficiles à déterminer.

Si on cherche, parmi les végétaux vivans, ceux dont les tiges ont le plus d'analogie avec ces bois silicifiés, on verra qu'en beaucoup plus petit les bases des tiges de quelques espèces de Lycopodes ont avec eux la plus grande ressemblance.

Dans tous les Lycopodes il y a un axe central, formé de plusieurs lames ou faisceaux aplatis qui, dans la coupe transversale, présentent des sinuosités analogues à celles des parties centrales des *Psaronius helmintholithus;* ces faisceaux sont aussi formés de fibres d'un assez grand diamètre, à parois rayées transversalement.

Ordinairement la partie extérieure de la tige, entre la surface de l'axe central et la surface externe, n'est composée que de tissu cellulaire plus ou moins solide; mais vers la base des tiges de quelques Lycopodes à tiges régulièrement dichotomes et non rampantes, tels que le *L. phlegmaria,* cette partie celluleuse extérieure est traversée par des racines qui, prenant naissance à la surface de l'axe central à diverses hauteurs, descendent parallèlement à cet axe au milieu du tissu cellulaire extérieur, et ne sortent de la tige qu'à sa partie la plus inférieure. Chacune de ces racines a tout-à-fait l'organisation essentielle des faisceaux cylindriques de la partie extérieure des *Psaronius :* seulement le faisceau de grosses fibres rayées qui occupe leur centre n'a pas, dans les espèces connues, la forme étoilée qu'il offre sur les bois pétrifiés; mais cette forme étoilée se retrouve dans les racines adventives de quelques Fougères, de l'*Aspidium exaltatum* en particulier, et l'analogie des Fougères et des Lycopodiacées permet de penser que cette forme pourra se présenter sur des plantes de cette dernière famille.

Tous les caractères les plus essentiels des Psarolithes se retrouvent donc dans les bases des tiges de quelques Lycopodiacées, et on arrive à cette conclusion, que ces bois étaient les parties inférieures de tiges de Lycopodiacées gigantesques, de celles probablement qui constituent le genre *Lepidodendron,* ou peut-être des *Sigillaria,* genre ambigu entre les Lycopodiacées et les Fougères.

Physique : *Interférence des courans électriques.* — M. de La Rive rend compte à la Société des moyens d'expérimentation qu'il a employés pour obtenir les résultats rapportés dans le Mémoire dont il a lu un extrait devant l'Académie des sciences le 29 mai dernier. Un des principaux résultats qu'il a annoncés est un affaiblissement dans la température d'un thermomètre métallique, lorsque l'électricité d'un électro-magnet lui parvient par deux routes différentes : il pense que cette diminution est produite par une sorte d'interférence électrique. Pour obtenir ce résultat, la première condition à remplir est d'avoir une électricité d'une grande tension, afin que toute la quantité puisse traverser un seul des conducteurs, et que l'addition d'un second conducteur n'y puisse rien ajouter. Il faut aussi que le conducteur liquide touche aux conducteurs métalliques par de larges surfaces dans le même but; l'électricité passant facilement, l'addition d'un fil fin de platine n'augmente pas le courant. Ces conditions étant remplies, M. de La Rive annonce qu'en donnant au conducteur supplémentaire en platine des longueurs différentes, il a eu tantôt moins d'élévation dans la température du thermomètre métallique, tantôt une température égale. C'est cette alternative de diminution et d'égalité dans la température qu'il attribue aux interférences des courans électriques, l'un passant par l'arc liquide, l'autre par l'arc de platine.

Les surfaces en contact avec le liquide conducteur étant très-grandes, M. de La Rive a observé que la succession des courans contraires de l'électro-magnet s'opposait à la décomposition de l'acide; mais que si on remplaçait une des larges surfaces par une petite, aussitôt les bulles de gaz apparaissaient sur cette dernière. Avec des pôles en fil d'argent, il a vu des ondes s'étendre d'un pôle à l'autre.

L'auteur a reconnu que la chaleur augmente la facilité que le courant électrique éprouve à passer d'un liquide dans un métal, quand on chauffe le pôle négatif, et non quand on chauffe le pôle positif.

Il a reconnu aussi que les courans déterminent la désagrégation des métaux par lesquels ils passent. Le fil conducteur, de platine ou d'argent, se couvre d'une poussière que l'examen chimique a fait reconnaître pour n'être autre chose que le métal lui-même en

poudre extrêmement fine. Cette désagrégation, à mesure qu'elle s'opère, fait diminuer et enfin cesser le dégagement des gaz.

Physique : *Solution de la théorie de la pile.* — M. Peltier communique le détail de quelques expériences entreprises pour éclairer la théorie de la pile, en dehors de toute considération logique ou d'induction.

La théorie de la pile a eu trois solutions principales : la première est que les courans produits par chaque couple traversent la pile sans être influencés par les autres courans; la seconde, c'est que, dans son passage à travers les autres couples, l'électricité d'un premier couple éprouve une modification profonde qui lui donne une plus grande énergie d'action; la troisième, c'est que dans l'intérieur d'une pile toutes les électricités négatives sont neutralisées par les électricités positives des couples suivans, de manière qu'il ne reste de libres que l'électricité positive du premier couple et l'électricité négative du dernier; que ces deux électricités libres n'ont pour se neutraliser que deux routes, ou l'arc interposé entre elles, ou la pile elle-même; conséquemment, plus la pile sera nombreuse, plus la neutralisation de ces électricités extrêmes à travers la pile sera difficile, et plus alors il en passera par l'arc interposé; c'est cette nécessité de passer par l'arc interposé qu'on appelle la *tension* du courant : M. Peltier l'appelle l'*intensité*, réservant le nom de *tension* pour l'électricité statique.

Pour prouver que la première solution ne peut être la véritable, M. Peltier fait observer qu'il faudrait que la quantité d'électricité produite fût en rapport avec le nombre des couples en pile, ce qui n'est pas. Il s'est assuré, par des expériences positives, qu'une pile ne donne pas plus d'électricité qu'un de ses couples, lorsqu'on ferme le circuit par un arc sans résistance. Pour que la seconde solution fût exacte, il faudrait qu'une quantité donnée d'électricité, traversant les corps, produisît des effets différens, selon que cette quantité proviendrait d'un ou de plusieurs couples; or, en faisant passer des quantités d'électricité égales à travers des dissolutions facilement réductibles ou à travers un fil fin pour en élever la température, ou en mesurant son influence magnétique et dynamique, M. Peltier a toujours trouvé que les effets étaient les mêmes, dès l'instant qu'une quantité égale passait, quelle que fût la source de cette électricité.

La troisième solution n'a pas encore d'expérience directe qui vienne prouver la neutralisation des deux électricités à leur point de jonction : le multiplicateur est impropre à décider cette question, parce que son aiguille reste à zéro aussi bien par la force de deux courans égaux et contraires que par la nullité d'action; ainsi le repos de l'aiguille ne peut dire si les deux courans passent dans le fil galvanométrique ou s'ils sont neutralisés. La même incertitude existe lorsque deux courans traversent un fil métallique : on sait que lorsqu'un seul courant le traverse, il en élève la température; mais si on ajoute un courant égal en sens contraire, le fil revient alors à la température ambiante, sans qu'on puisse savoir si cette inaction du fil provient de l'effet contraire des deux courans, ou de ce qu'étant neutralisés il n'en passe rien dans ce fil. Il n'en est plus de même des courans magnéto-électriques : quoique contraires, ils élèvent toujours la température; mais, comme ils sont successifs et non simultanés, on ne peut en tirer de déduction applicable aux courans simultanés, dans l'ignorance où l'on est des causes de la chaleur.

Ce n'est donc que sur des considérations secondaires qu'on peut fonder sa préférence pour la dernière solution : ainsi la *quantité* d'électricité d'une pile étant la même que celle d'un seul couple, et cette électricité n'ayant aucune puissance particulière, quel que soit l'électro-moteur simple ou complexe, hydro ou thermo-électrique, qui l'ait produite, on ne peut concevoir cette identité de nombre et de nature intime que par la neutralisation des électricités intérieures, ne laissant de libres que celles des deux élémens extrêmes. Une autre considération, tirée de l'électricité statique, prête encore son appui à cette solution. M. Peltier a prouvé, par des expériences directes et souvent répétées, que dans une pile ouverte la tension statique de l'électricité croissait au moins comme le carré des couples; qu'en neutralisant plusieurs fois une des deux électricités produites par un couple, il donnait à l'autre électricité restée une tension qu'il n'obtient directement que par quatre couples, et qu'il retrouve toujours les mêmes nombres, soit qu'il neutralise directement une des deux électricités, soit qu'il emploie l'addition de couples portés au moins au carré. D'après cette neutralisation de l'électricité statique dans les piles ouvertes, il pense que le même effet doit se produire dans les piles fermées, tout en

avouant cependant qu'une preuve immédiate aurait plus de valeur.

Séance du 24 juin 1837.

Chimie : *Composition du lait.* — M. Donné entretient la Société de ses recherches sur le lait des nourrices dont il présente ainsi le résumé :

1° Les connaissances actuelles sur les caractères du bon et du mauvais lait des nourrices sont à peu près nulles.

2° Les inductions tirées de l'état général de la santé sont insuffisantes pour déterminer les qualités nutritives de ce fluide.

3° C'est dans le lait lui-même qu'il faut chercher l'indication de ses propriétés, et le microscope, aidé de quelques réactifs, est plus propre que l'analyse chimique pour parvenir à ce but.

4° La composition du lait doit être considérée de la manière suivante : un liquide tenant en dissolution du sucre de lait, des sels, une petite quantité de matière grasse et du caseum, et en suspension des globules de différentes grosseurs, formés de beurre et solubles dans l'éther.

5° Les globules laiteux sont très-difficilement solubles dans les solutions alcalines.

6° Le *colostrum* se compose, outre les globules laiteux, de corps particuliers que M. Donné a décrits sous le nom de *corps granuleux*; les globules laiteux dans le colostrum sont pour la plupart agglomérés et confondus entre eux par une matière muqueuse.

7° Les principes du colostrum ne disparaissent entièrement que vers la fin du premier mois après l'accouchement: à cette époque, le lait de bonne nature ne présente plus aucune trace de colostrum, et les globules sont tous bien détachés les uns des autres, bien réguliers et nombreux. Dès le sixième ou dixième jour après l'accouchement, le bon lait commence à se débarrasser de ses élémens primitifs.

8° Le lait suit chez les animaux à peu près la même marche que chez la femme; il est dans les premiers temps troublé par une matière muqueuse réunissant les globules ensemble.

9° Le lait est constamment alcalin chez la femme, la vache, l'ânesse et la chèvre.

10° Les élémens du colostrum peuvent persister dans le lait au-delà du terme habituel, et même jusqu'à la fin de l'allaitement, ce

qui constitue un genre d'altération de ce fluide; dans cet état, le lait se prend en masse glaireuse quand on le traite par l'ammoniaque.

11° Certaines affections pathologiques, telles que l'engorgement des mamelles chez les femmes et chez les animaux, déterminent dans le lait des modifications particulières analogues à celles qu'il présente dans son état primitif.

12° En cas d'abcès formé dans le sein, le lait peut contenir du pus; M. Donné a rencontré plusieurs fois cette circonstance chez des nourrices et chez des vaches.

13° Le lait contient quelquefois du sang.

14° Le lait des femmes affectées de syphilis, mais bien portantes d'ailleurs, ne présente rien de particulier; on ne voit en effet aucune raison pour que la sécrétion lactée soit influencée par l'existence d'un chancre, d'un bubon ou de quelqu'autre symptôme vénérien, et il n'est pas probable que la maladie se transmette par le lait; c'est plutôt par le contact immédiat que la contagion s'opère; aussi l'observation du lait ne doit-elle pas dispenser d'un examen de la santé générale.

15° La quantité de matière grasse dans une même espèce de lait est généralement en rapport avec la quantité des autres élémens solides de ce fluide, en sorte qu'il est possible de connaître approximativement la richesse d'un lait par l'observation des globules.

16° Le lait des nourrices peut pécher par excès aussi bien que par défaut de principes nutritifs.

17° Enfin le diamètre des globules paraît augmenter à mesure que l'on s'éloigne de l'époque de l'accouchement, mais ce moyen ne peut servir à préciser l'âge du lait.

Acoustique : *Voix de l'homme.* — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur le rôle que peuvent jouer les lèvres supérieures du larynx humain pendant l'émission de la voix.

En s'exerçant à donner différens timbres aux sons qu'il produit a l'aide du larynx artificiel formé par l'application de la bouche sur deux doigts de la main (Voir *l'Institut*, n° 212), l'auteur est parvenu à rendre plusieurs de ces sons notablement plus ronds et plus intenses que d'ordinaire, lorsqu'il faisait en sorte que les lèvres de la bouche pûssent en vibrant frapper avec force sur les lèvres formées par les doigts.

D'après cette observation, il présume que pendant l'émission de certains sons de la voix, tels que ceux qui se rapprochent des sons

d'anche, les lèvres supérieures et inférieures de la glotte éprouvent des chocs reciproques plus ou moins intenses.

Il avait d'ailleurs émis déjà en 1827, dans un de ses Mémoires, une opinion analogue à l'occasion des espèces de sons vocaux que l'on obtient en poussant de l'air dans le tuyau de l'anche tambour, après que l'on a disposé d'une manière convenable l'anche de caoutchouc qui vibre sur l'ouverture oblongue pratiquée dans la membrane en parchemin de l'appareil.

M. Cagniard-Latour fait remarquer que si l'on admet son explication sur l'action réciproque des lèvres supérieures et inférieures de la glotte humaine, on devra penser en même temps que, pendant cette action, l'air contenu dans les ventricules éprouve nécessairement des condensations et dilatations alternatives très rapides, et qu'ainsi son hypothèse s'accorde, sous certains rapports, avec la théorie proposée par M. Savart; puisque ce physicien, comme on le sait, attribue la production de la voix aux vibrations de l'air contenu dans les ventricules laryngiens.

Zoologie: *Mammifères.* — M. P. Gervais communique une note sur les animaux Mammifères des Antilles.

Les premiers descripteurs des Antilles ont signalé dans ces îles plusieurs espèces de Mammifères qui paraissent y avoir été amenées du continent par les Caraïbes, et d'autres que l'on peut considérer comme s'y trouvant naturellement. Beaucoup d'autres Mammifères domestiques de l'homme ou même parasites de ses habitations s'y sont propagés depuis l'établissement des Européens, mais le nombre de ceux qui sont propres aux Antilles, et dont l'auteur a pu observer la plupart en nature, est plus considérable qu'on ne le penserait d'abord. Ces animaux appartiennent principalement à l'ordre des Carnassiers et à celui des Rongeurs; on a aussi parlé d'une espèce de Tatou propre à Tabago, et M. Gervais a reconnu que le Manicou décrit par Dutertre, etc., est bien une espèce de Didelphe, le *Didelphis cancrivora.*

Les Antilles possèdent treize espèces de Carnassiers, savoir: une Musaraigne fort remarquable, et douze Cheiroptères. Les Rongeurs de cet archipel, que M. Gervais a étudiés, sont au nombre de sept: quatre *Capromys* (*C. Furnieri; C. prehensilis; C. Poeyi* et *Plagiodontia œdium*); un *Agouti* du sous-genre *Chloromys;* le Rat piloris *(Mus piloris)* et un autre Rat dont l'auteur n'a vu qu'un in-

dividu trop jeune pour caractériser d'une manière positive l'espèce à laquelle il appartient ; cette espèce est de petite taille.

Les Carnassiers que M. Gervais a rassemblés sont les suivans :

Phyllostoma jamaïcense ; Phyllostoma perspicillatum ; Noctilio leporinus ; Molossus obscurus ; Vespertilio (*Nycticœus*) *Blossevillei ; Vespertilio lepidus* et *Vespertilio dutertreus.* On a indiqué quelques autres Chauve-souris que l'auteur n'a point vues : *Vespertilio Maugœi* de M. Desmarest ; *Mormoops Blainvillei* et *Monophyllus Redmanni* Leach ; *Brachyphylla cavernarum* Gray et *Glossophaya soricinum* Geoffroy et J.-B. Fischer.

Les *Vespertilio lepidus* et *dutertreus* sont deux espèces que M. Gervais croit nouvelles, elles lui ont été communiquées par M. de la Sagra, qui les a recueillies à Cuba. Le *V. lepidus* est remarquable par sa petite taille (6 $^1/_2$ pouces d'envergure), par ses dents ($^2/_3$ incisives $^1/_1$ canines $^6/_6$ molaires de chaque côté), qui sont en même nombre que celles des Murins, mais affectant une disposition assez particulière, et par son oreillon pour ainsi dire cupuliforme; cette espèce est intermédiaire à celle que M. F. Cuvier appelle *Furia Horrens* et aux Chauve-souris murinoïdes.

Le *Vespertilio dutertreus* est le plus grand et se rapporte au sous-genre des Noctules : il a sept dents seulement de chaque côté de la supérieure et neuf à l'inférieure ($^4/_5$ molaires à chacune); son oreillon est cultriforme et sa queue libre dans une petite partie de sa pointe. Cette espèce a onze pouces d'envergure : elle a quelque chose du *Vespertilio caroliniensis*, mais elle est plus petite; elle sera figurée, ainsi que la précédente, dans l'ouvrage que M. de la Sagra prépare sur l'île de Cuba.

La Musaraigne citée plus haut (*Sorex paradoxus*) a été récemment décrite, par M. Brandt, sous le nom de *Solenodon paradoxum.* Ses caractères génériques ne diffèrent point de ceux des autres Musaraignes, mais elle est beaucoup plus grande que celles que l'on connaît. On n'avait point encore signalé de Mammifère de ce genre dans l'Amérique méridionale ni dans ses îles ; le *Sorex paradoxus* est d'Haïti.

Séance du 1 juillet 1837.

Chimie : *Dextrine.* — M. Payen communique les premiers résultats de ses recherches sur la détermination du poids atomique de la

dextrine. Il rappèle les difficultés qui se sont opposées à cette détermination, et annonce un procédé nouveau qui permettra peut-être de vaincre ces difficultés.

La dextrine obtenue bien pure offre le dernier degré de désagrégation de l'amidon; aussi ne peut-on précipiter les solutions aqueuses de dextrine par aucun des nombreux agens qui contractent la matière amylacée et décèlent dans celle-ci, même fort étendue d'eau, des propriétés dépendantes de l'organisme ou le grouppement particulier de ses molécules intégrantes.

Si, d'une part, la contractilité, la forme réticulaire ou gélatineuse facilitent trop les précipitations et peuvent occasioner des erreurs graves en enveloppant dans les dépôts des combinaisons variables ou des parties non combinées; d'un autre côté, le défaut de cristallisation ou de combinaison, ou la trop grande solubilité des composés s'opposent parfois à ce que l'on trouve les équivalens d'un corps: on voit que le principe immédiat en question offre dans ses deux états précités les deux genres de difficultés que nous venons d'indiquer.

Supposant que si la dextrine n'avait encore pu être précipitée par l'un des oxides métalliques qui se combinent avec le plus grand nombre des substances organiques, cela pouvait tenir, soit à ce que la combinaison était soluble, soit à ce qu'elle n'avait pas été possible en présence d'un acide même faible, j'essayai, dit M. Payen, de faire intervenir d'abord des agens dissolvans peu énergiques, chargés jusques à saturation, puis une base inerte sur la substance organique, mais capable de rompre l'équilibre en sollicitant l'acide faible uni à l'oxide métallique, puis les deux moyens réunis, ou enfin un réactif moins stable.

Voici les résultats des premiers essais entrepris d'après ces vues:

La dextrine employée avait été obtenue exempte de sucre et en désagrégeant l'amidon seulement au point de donner encore une coloration rouge par l'iode.

Dissoute à saturation dans l'alcool à 0,56, la température étant + 24°, elle se déposait hydratée en proportions d'autant plus fortes que la température s'abaissait davantage et se redissolvait en chauffant de nouveau à 24° et agitant; ces solutions en proportions diverses étaient abondamment précipitées par l'alcool anhydre, mais

aucune d'elles ne fut troublée par des solutions aqueuses d'acétate neutre ou tribasique de plomb, ni même par une solution saturée d'acétate neutre dans l'alcool à 0,56.

Les mêmes faits furent observés en employant des solutions saturées de dextrine et d'acétate de plomb dans l'alcool à 0,4.

Ce premier ordre de moyens ne procurant pas la précipitation de la dextrine combinée, on tenta la deuxième. A cet effet, un excès d'ammoniaque fut ajouté dans une solution aqueuse d'acétate neutre de plomb; ce liquide filtré commença au bout de quelques heures à déposer des cristaux très fins aiguillés qui s'opposaient bout à bout sur une même ligne, et peu à peu se grouppèrent, irradiés d'un centre commun, en houppes mamelonnées graduellement plus nombreuses.

Avant comme après la cristallisation, la solution ammoniacale, de même que les cristaux redissous, donnaient avec les dissolutions de dextrine un précipité blanc, opaque, très volumineux, soluble par une addition d'acide acétique; les mêmes agens ne précipitèrent pas le sucre de cannes dissous.

Lorsqu'on verse dans une dissolution froide concentrée d'acétate de plomb un excès d'ammoniaque, un abondant précipité a lieu immédiatement; l'élévation de température et l'addition d'un volume d'eau font tout redissoudre, et une cristalisation très lente en houppes irradiées succède au refroidissement. L'ammoniaque versé dans une solution saturée à + 20 d'acétate neutre de plomb dans l'alcool à 0,4 donne un précipité si abondant que le mélange se prend en masse. Si l'on examine au microscope ce magma en apparence opaque et amorphe, on reconnait qu'il se compose des mêmes cristaux aiguillés, ci-dessus décrits, mais beaucoup plus fins.

Au reste, lorsqu'on les fait dissoudre dans l'eau par une température de + 80°, à l'abri de l'air, ils reproduisent les mêmes cristallisations toutes en mamelons.

Il reste à déterminer, maintenant, si ces cristaux sont l'acétate sébasique de M. Berzélius, ou s'ils ne résulteraient pas d'une combinaison double d'ammoniaque et d'oxide de plomb avec l'acide acétique; enfin, si le précipité qu'ils donnent avec la dextrine est un composé défini d'où l'on puisse déduire l'équivalent ou le poids atomique de celle-ci.

Physique : *Théorie de la pile voltaïque.* — Dans la séance du 10 juin dernier, M. Peltier communiqua à la Société le résultat d'expériences qui démontrent qu'un circuit peut ne pas conduire également l'électricité dans les deux sens, si les contacts de différentes parties qui le composent ne sont pas identiques; il fit connaître combien cette différence de conductibilité est grande, lorsqu'on intercale un arc liquide qui touche au conducteur métallique, d'un côté par une large surface, et de l'autre par une très-petite. Dans la séance suivante, il rappela les trois solutions principales, que la pile voltaïque avait reçues, et communiqua à la Société quelques expériences qui l'avaient déterminé à admettre la solution qui a pour base la neutralisation de toutes les électricités intérieures, et qui ne laisse de libres que les deux électricités extrêmes; tout en regrettant de n'avoir pas fait d'expériences directes qui constatassent cette neutralisation. Depuis, il appliqua à cette recherche la découverte, rappelée plus haut, de l'inégal passage des courans dans certains circuits, et il put ainsi obtenir la preuve directe qu'il cherchait.

Cette expérience se fait de la manière suivante : on fait arriver à chaque extrémité de ce conducteur particulier deux courants électriques égaux, l'un positif, l'autre négatif; ces courans sont produits par deux larges couples plongés dans de l'eau de puits, afin de rendre plus difficiles le passage d'un courant à travers l'autre couple, si réellement il le traversait, et les forcer ainsi l'un et l'autre à passer en partie par le second conducteur ajouté. On sait depuis long-temps, qu'un courant se divise en autant de parties qu'on lui offre de conducteurs séparés, et qu'il les traverse en raison inverse de leur conductibilité : il était alors certain que, d'après l'inégale aptitude du second conducteur à laisser passer les deux électricités, si les courans le traversaient, un des deux passerait plus nombreux et serait dévoilé par le multiplicateur qui y était joint. Toutes les fois que les deux courans étaient parfaitement égaux, aucun courant dominant n'était accusé, mais sussitôt qu'on rendait ces courans tant soit peu inégaux, le courant positif était fortement accusé s'il passait de la surface large au liquide, et l'était encore, mais à un moindre degré, s'il passait de la surface étroite au liquide. Une seule conclusion, dit l'auteur, peut être tirée de cette expérience; c'est que les courans égaux et contraires se neutralisent l'un par l'autre, et qu'il n'en passe rien dans le conducteur commun, puisque ce conducteur

auroit démontré leurs passages simultanés par la prédominance de l'un deux. Il pense que cette expérience est la première qui donne la preuve directe de la neutralisation réelle des courans contraires à leurs points de jonction, et qui vient consolider la théorie de la pile.

Géologie : *Formation de l'île Julia.* — Dans l'une des dernières séances de l'Académie des sciences de Paris, M. Arago a cherché à démontrer que la portion immergée de l'île volcanique qui parut en 1831 dans la Méditerranée a été formée par le soulèvement du fond solide et rocheux de la mer.

Cette opinion, contraire à celle qu'avait expressément émise M. Constant Prévost dans la relation de son voyage, repose sur deux ordres de considérations : 1° les résultats des sondages faits par l'équipage du brick La Fléche, le 29 septembre 1831, et qui donneraient pour les pentes du sol submergé des inclinaisons de 47° 1/4 à 62° 1/2; 2° des observations sur la température des eaux de la mer, qui indiquaient un refroidissement de ces eaux à l'approche de l'île.

M. Constant Prévost a cru devoir répondre à M. Arago, par une lettre détaillée qui a été communiquée à l'Académie dans la séance du 29 mai; il y expose, quant aux opérations de sondage, que le but et les circonstances dans lesquels elles ont été entreprises, ne permettent aucunement d'en déduire l'inclinaison du sol d'une manière rigoureuse, et qu'au surplus de semblables opérations, faites un mois auparavant par le capitaine Woodhouse, conduisent à des résultats tout-à-fait différents; quant aux observations de température, il pense qu'il suffit de lire avec attention ce qu'a écrit M. J. Davy, pour être convaincu que l'abaissement de température observé par lui le 5 août 1831 ne peut se rapporter à une action *frigorifique* que le massif de l'île aurait exercée autour de lui; et pour les observations consignées sur le journal du brick La Fléche, relativement à la température des eaux de la mer à 1, à 10 et à 30 brasses, il affirme qu'elles ont été faites à bord du brick, qui le 29 septembre était à 6 milles de l'île et non sur les rivages mêmes de celles-ci comme l'a pensé M. Arago.

Par conséquent, d'après M. Constant Prévost, toutes les bases sur lesquelles reposerait l'hypothèse proposée par M. Arago sont entièrement détruites.

A l'appui de ce qu'il a précédemment avancé, M. C. Prévost communique à la Société la lettre ci-jointe de M. le comte de Franlieu, l'un des officiers du brick La Flèche, par les soins et sous les yeux duquel ont été faites les opérations de sondage, le 29 septembre 1831, autour de l'île Julia.

Cette lettre, dit-il, répondra aux réflexions de M. Arago et aux inductions que l'on en pourrait tirer.

M. Constant Prévost met aussi sous les yeux de la Société un calque de la carte de l'île Julia, levée vers la fin d'août 1831 par le capitaine Woodhouse; et en applicant les uns sur les autres les profils du massif volcanique, tels que l'on peut se les représenter à trois époques différentes : savoir : 1° à la fin d'août, d'après les mesures et documents fournis par le capitaine Woodhouse; 2° au 29 septembre, par ceux recueillis pendant l'expédition du brick La Flèche; 3° au 24 août 1832, par les reconnaissances du capitaine Swinburne, lorsqu'à la place de l'île Julia il n'existait plus qu'un banc recouvert au sommet par 9 ou 10 pieds d'eau; il fait voir que la forme et les dimensions du massif submergé ont tellement changé, que la conséquence la plus naturelle à déduire de ce fait, suivant lui, c'est que ce massif ou au moins sa couverture extérieure était formé de matières meubles que les vagues et les courants ont pu attaquer et emporter.

Voici l'extrait de la lettre de M. de Franlieu.

«... Je m'empresse de répondre à votre lettre, reconnaissant entièrement la vérité des assertions que vous avez avancées à l'appui de votre opinion sur l'île Julia. Je vais donc reprendre la question au point où vous la placez, pour ajouter ce que j'ai vu dans les opérations auxquelles j'ai pris, comme vous le savez, une assez grande part.

» D'après un relevé des sondages faits par nous, le 29 septembre 1831 autour de l'île, M. Arago établit, que le talus inférieur à la surface de la mer était incliné de 47° à 62°, et comme, suivant lui, les matières meubles ne peuvent se soutenir sur une pente de plus de 45°, il en déduit que l'île a été formée par un soulevement subit du fond solide de la mer, tandis que, dans votre opinion, cette formation n'a été que le résultat de l'accumulation successive de matières volcaniques.

» Vous attaquez le raisonnement de M. Arago, en contestant la

certitude des documens qui en forment la base et vous alléguez :

» 1° Que les sondages entrepris le 29 septembre, dans le seul but de connaître s'il y avait ou non des récifs sous l'eau, n'ont pas la rigueur qui serait nécessaire pour pouvoir en déduire l'inclinaison du sol.

» 2° Que les profondeurs en brasses n'ont pu être données que d'une manière approximative, parce que le canot était en marche et que la sonde ne pouvait pas toujours descendre verticalement.

» 3° Que la distance à la côte, de chacun des points où la sonde a été jetée, n'a été estimée qu'à l'œil.

» 4° Que vous avez assisté et participé à toutes ces opérations.

» 5° Que le canot n'a été mis que deux fois à la mer en vue de l'île Julia, le 28 et le 29 septembre, et que vous avez fait, avec M. Joinville, partie des deux expéditions.

» 6° Que, le 29 septembre, le canot a été halé sur la plage pendant notre séjour dans l'île, et qu'il n'a été remis à la mer qu'au moment de notre réembarquement.

» 7° Que le capitaine Lapierre est resté à bord du brick pendant ces deux expéditions.

» 8° Enfin que les notes transmises par lui à M. Arago ne peuvent être que la copie de celles inscrites par nous sur le journal du brick au retour de l'expédition du canot.

» Tous ces différents faits sont de la plus scrupuleuse exactitude, et je ne puis hésiter à le déclarer.

» Une circonstance, qui peut être n'a pas été enregistrée sur le journal du brick, doit pouvoir vous servir. Vous savez que les sondes sont toujours garnies de suif à leur partie inférieure, afin de donner connaissance de la nature du fond de la mer. A chaque coup de sonde donné dans les environs de l'île, je me rappelle parfaitement que nous avons toujours rapporté des cendres volcaniques pures, qui se maintenaient cependant sur le talus par leur propre et seul poids. La pente n'était donc pas trop grande. D'un autre côté, en supposant vraies les inclinaisons de 47° à 62°, on ne pourrait pas encore en inférer que la base de l'île n'était pas formée de cendres volcaniques; car ces cendres avaient la plus grande analogie avec le sable et gravier fin de nos rivières à courant rapide, telles que l'Adour et la Durance, et si, lors de la formation de certains cônes de sable dans ces rivières, ceux-ci ont pu avoir des pentes inclinées de

45°, il n'en est pas moins vrai que, par des causes accidentelles, des courants venant d'un côté ou d'un autre, il arrive très-souvent qu'une ou plusieurs faces présentent une inclinaison qui peut aller jusqu'à 60° ou 70°, sans qu'il y ait éboulement; ainsi donc, il me semble que quand bien même l'angle de 62° serait établi d'une manière positive, il ne pourrait rien prouver en faveur du soulèvement... »

Séance du 8 Juillet 1837.

Zoologie : *Crustacés.* — M. Milne Edwards communique à la Société des observations sur quelques Crustacés fossiles, qui appartiennent à la division des Décapodes anomoures et paraissent devoir prendre place dans la tribu des Dromiens.

L'un de ces Crustacés provient du terrain tertiaire de l'île de Sheppy et se rapproche des Dromies par la forme générale de la carapace, par la disposition de ses régions, par l'existence d'un sillon transversal qui divise en deux moitiés chacune des régions branchiales, par la conformation du front, etc.; les pattes postérieures paraissent être aussi petites et relevées au-dessus des autres comme chez les Dromies; mais il diffère de ces animaux par d'autres caractères qui le rapprochent un peu des Homoles, et il paraît devoir constituer un genre particulier auquel M. Edwards donne le nom de *Dromilite.* Le *Brachyurites rugosus* de Schlotheim, qu'on trouve dans la craie de Faxoé, paraît devoir rentrer dans la même division générique, ou du moins s'en rapprocher beaucoup. Un autre Crustacé fossile, trouvé dans le terrain jurassique des environs de Verdun par M. Moreau, appartient également à la tribu des Dromiens, mais se rapproche davantage des Dynamènes de Latreille, et doit, suivant M. Edwards, constituer une quatrième division générique, à laquelle il donne le nom d'*Ogydromite.*

L'auteur termine cette communication par des remarques sur la distribution géologique des Crustacés en général,

» Parmi les Décapodes, dit-il, ce sont les Brachyures qui sont les plus élevés en organisation et qui paraissent avoir été créés les derniers, car on n'a encore trouvé au-dessus des terrains tertiaires, que peu ou point de débris qui puissent être rapportés avec quelque certitude à cette grande division, tandis qu'on a découvert des espèces assez variées dans divers terrains supercrétacés de la France, de

l'Italie et de l'Angleterre. Les Anomoures, qui établissent le passage entre les Brachyures et les Décapodes inférieurs, apparaissent dans des formations plus anciennes, telles que la craie et le terrain jurassique, et les Macroures, qui de tous les Décapodes sont les moins élevés dans la série zoologique, existaient déjà à des époques géologiques encore plus reculées, car on en a découvert un certain nombre dans le muschelkalk. Enfin, les Trilobites, qu'on doit considérer comme des Crustacés encore plus inférieurs dans la série naturelle, abondaient, comme chacun le sait, dans les mers de la période de transition, et étaient à cette époque les seuls représentans connus de la classe dont ils font partie. »

Séance du 15 *juillet* 1837.

Chimie : *Dextrine.* — M. Payen communique la note suivante contenant la suite de ses recherches sur la détermination du poids atomique de la dextrine.

« La solution d'acétate de plomb ammoniacal ne précipite pas le sucre d'amidon dissous dans l'eau, mais elle précipite la solution alcoolique; l'eau fait redissoudre ce précipité.

» Voici les résultats obtenus en employant pour précipiter la dextrine l'acétate ammoniacal qui, peut-être, s'appliquerait à la détermination du poids atomique de quelques-unes des autres matières organiques difficiles à combiner.

» 5 grammes de dextrinate de plomb bien lavé, égouté, séché à 50° dans le vide sec, puis brûlé, ont laissé un résidu de protoxide de plomb, pesant 2,89, quantité qui était unie avec 2,11 de dextrine.

D'où l'on tire 2,89 : 3,11 :: 1394,5 : 1018,1.

» Or la composition élémentaire de la dextrine, telle que je l'ai indiquée, donnerait :

$$\left.\begin{array}{l} C^{12} = 458,6 \\ H^{10} = 62,4 \\ O^{5} = 500,» \end{array}\right\} = 1021$$

Donc, le poids de dextrine équivalant à l'atome de protoxide de plomb est 1021.

» Ce serait, d'après cette première expérience que je me propose de

répéter, le poids atomique de la dextrine; il serait égal au double du poids atomique du sucre de canne, à moins encore que dans le composé ci-dessus il ne se trouvât 2 atomes d'oxide de plomb.

» Un autre réactif, la solution de baryte dans l'esprit de bois, ayant été employé avec succès par M. Péligot pour vérifier le poids atomique des sucres de canne et de raisin, j'ai dû étudier ses propriétés et celle de ses composans avant de l'appliquer à l'objet de ces recherches.

» L'esprit de bois pur, marquant 97° à l'alcoomètre de M. Gay-Lussac, ne dissout pas la dextrine, il la précipite au contraire de ses solutions.

» L'esprit de bois, étendu de son volume d'eau, peut-être mêlé en toutes proportions avec la solution saturée pour la température de +24° de dextrine de l'alcool à 0,56 sans qu'il y ait précipitation. Mais ce mélange est précipité en flocons volumineux par l'acétate de plomb ammoniacal; il en est de même de la solution de dextrine dans l'esprit de bois à 0,5; un excès de cette solution fait redissoudre le précipité, surtout à chaud; par le refroidissement il s'en dépose en flocons hydratés.

» Si l'on fait dissoudre de la baryte presqu'à saturation dans l'esprit de bois, puis qu'on l'étende de son volume d'eau et qu'on agite, on verra bientôt des paillettes cristallines se manifester dans le liquide et se précipiter de plus en plus volumineuses, offrant l'aspect de l'hydrate de baryte.

» La dissolution surnageant de baryte, étendue de son volume d'eau, précipite abondamment en flocons la dissolution alcoolique de dextrine : le précipité est soluble dans un excès d'eau à froid : la solution de dextrine dans l'esprit de bois est également précipitée dans le même réactif; le liquide devient diaphane par l'élévation de la température.

» On peut donc encore rechercher le poids atomique de la dextrine dissoute dans l'alcool à 0,56, température +24°, en la combinant à la baryte en dissolution dans l'esprit de bois étendu de son volume d'eau, lavant avec le même dissolvant à l'abri du contact de l'air, ou du moins de l'acide carbonique, desséchant dans le vide, etc.

» Lorsqu'on a lavé le précipité barytique, il convient d'envelopper le filtre de plusieurs doubles de papier non collé, et de laisser

durant six à huit heures la plus grande partie du liquide interposé se séparer par imbibition. On devra alors enlever le précipité, et le mettre promptement dans le vase à dessécher pour éviter qu'il ne s'infiltre lui-même dans le papier : en effet, la proportion d'eau augmentant par la plus grande volatilité de l'esprit de bois, la liquéfaction de ce précipité a lieu bien avant sa dessication complète.

» Ce précipité est d'ailleurs très-difficile à dessécher dans le vide ou dans un courant d'air sec, privé d'acide carbonique. Il faut de temps à autre déchirer une pellicule très peu perméable, qui se forme à sa superficie, ou l'étendre en couches fort minces. Je suis parvenu à l'obtenir sec et pulvérulent en favorisant le départ de l'eau par plusieurs additions d'esprit de bois et l'élévation de la température jusques à 180° centésimaux, très graduellement acquise, puis soutenue 24 heures; broyage et deuxième dessication durant le même temps à une température égale »

Séance du 22 *juillet* 1837.

Physique. *Larmes bataviques.*—M. Cagniard-Latour communique quelques observations sur les larmes bataviques, et rappelle en même temps celles du même genre dont il a entretenu l'Académie des Sciences le 11 mars 1833.

On regarde généralement une larme batavique comme un assemblage de ressorts tendus et solidaires les uns des autres, parce qu'au moment où l'on brise la queue d'une pareille larme, celle ci d'ordinaire éclate et se pulvérise. Cet effet, suivant l'auteur, ne serait pas dû à la simple soustraction de la queue, mais plutôt aux mouvemens vibratoires que le mode de soustraction occasionne dans le système, et à l'amplitude que ces mouvemens peuvent avoir à raison de l'élasticité particulière dont parait jouir le verre de pareilles larmes.

A l'appui de son opinion, il annonce avoir reconnu que la queue se sépare sans que la larme éclate, lorsque pour cet effet on emploie la fusion à l'aide du chalumeau; que l'on peut même par fois casser impunément à froid une pareille queue, lorsque préalablement elle a été ramenée par un léger recuit à l'état de verre ordinaire dans ses points de rupture; et qu'enfin on peut tailler à facettes le corps d'une larme batavique en l'usant avec précaution sur une meule de lapidaire. Il fait remarquer en outre qu'ayant essayé d'appuyer sur des

sphères de différents diamètres, des portions de queues bataviques à peu près droites et cylindriques, pour connaître le maximum de flexion que, sans se casser, elles pouvaient supporter soit avant, soit après le recuit, il a trouvé que dans le premier cas cette flexion était moins limitée que dans le second ; qu'ainsi, par exemple, avant le recuit une portion de queue d'environ un demi millimètre d'épaisseur se courbait facilement suivant un arc de cercle de cinq centimètres de diamètre, mais se cassait lorsqu'après l'avoir recuite, on essayait de la soumettre à la même flexion.

Le verre des larmes bataviques n'est pas sensiblement plus dur que le verre ordinaire, mais il paraît avoir beaucoup plus de tenacité ; car une des portions de queue dont il vient d'être question ayant été placée par ses extrémités sur deux points d'appui horizontaux, puis soumise dans son milieu à divers efforts verticaux avant et après son recuit, a pu supporter, dans le premier cas, un poids de deux kilogrammes, tandis que dans le second elle s'est rompue sous la pression d'un demi kilogramme seulement ; différence qui, suivant M. Cagniard Latour, serait encore à l'appui de son opinion que le mouvement de contraction ou de détente, par l'action mécanique duquel une larme batavique se pulvérise en éclatant, doit avoir une amplitude extraordinaire.

Dans l'intention d'apprécier l'énergie de cette action, il a rempli d'eau plusieurs gobelets de verre qui avaient été mal recuits, et a fait éclater, à l'aide d'une pince au milieu de cette eau, tantôt des larmes bataviques et tantôt des sphères creuses en verre dans lesquelles on avait fait le vide. Dans le premier cas, les gobelets se brisaient ordinairement quoique les larmes ne fussent point appuyées contre les parois de ces gobelets, tandis que, dans le second cas, ils résistaient quoique le diamètre des sphères employées excédât en général un centimètre.

L'auteur a fait sur les larmes bataviques diverses autres observations, notamment les suivantes : 1° si l'on fait recuire une larme batavique au rouge sombre, c'est-à-dire de façon qu'elle ne puisse plus éclater après son refroidissement, et n'ait pas changé sensiblement de forme, on trouve que le son de ses vibrations transversales est devenu plus aigu ; 2° les débris d'une larme éclatée, lorsqu'ils ont été chauffés de même, puis refroidis, sont moins denses qu'avant ce recuit ; 3° dans les mêmes circonstances, une larme batavique

entière ne change pas sensiblement de densité, ce qui, dans l'hypothèse où le verre de cette larme resterait plus dilaté après le recuit comme il arrive aux débris éclatés, autoriserait à penser que les bulles ou petites cavités contenues dans cette larme éprouvent une contraction qui compense la dilatation du verre ; 4° enfin la densité des débris d'une larme éclatée, qu'ils soient recuits ou non, surpasse celle d'une larme entière.

Séance du 12 *août* 1837.

Physique : *Instrumens d'acoustique.* — M. Cagniard-Latour communique quelques observations qu'il a faites en cherchant à donner différens timbres aux sons de la *sirène-prisonnière.*

Cet instrument, tel qu'il est décrit dans un mémoire que l'auteur a présenté à l'Académie des Sciences en octobre 1827, se compose principalement d'une petite roue à aubes planes et d'un tuyau prismatique, dans lequel cette roue est disposée de façon qu'elle peut tourner sur son axe lorsque l'on dirige d'une manière convenable un courant d'air dans le tuyau ; par l'effet du mouvement de la roue, ce tuyau se trouve ouvert et fermé alternativement, en sorte que le son vient principalement des intermittences que le passage de l'air éprouve par ce moyen.

Pour ses nouveaux essais, l'auteur a fait construire plusieurs sirènes-prisonnières de dimensions semblables ; mais, tandis que la roue de la sirène A, par exemple, porte 8 aubes, celle de la sirène B n'en a que 4, et celle de la sirène C, 2 seulement ; il a reconnu qu'avec la troisième sirène on pouvait donner au même son plus d'intensité qu'avec la seconde, et que de même celle-ci l'emportait sur la première, qu'en un mot, l'intensité paraissait être à peu près en raison inverse du nombre des aubes.

Avec une autre sirène C′, du même genre que la sirène C, mais dont la roue est placée entre deux lames minces fixées au tuyau de façon que les occlusions périodiques de l'appareil n'ont lieu que pendant un temps extrêmement court, le son avait plus d'intensité encore qu'avec les instrumens précédens et était criard.

Lorsque la roue d'une sirène-prisonnière n'a que deux ailes, et qu'elle ressemble ainsi à la planche tournante d'une sirène-fronde, elle peut, comme cette planche, lors qu'elle a reçu un premier mou-

vement, continuer de tourner et faire naître ainsi des sons plus ou moins aigus, pendant que l'on souffle à pleine bouche dans le tuyau (Journal *L'Institut* n° 190); mais M. Cagniard-Latour a reconnu que l'on n'obtient pas le même effet dans le cas où la roue porte 3 aubes, c'est-à-dire qu'alors le mouvement rotatif, au lieu de pouvoir s'accélérer dans de certaines limites comme il arrive pour la roue à 2 aubes, se ralentit au contraire de manière à devenir presque nul, et qu'enfin ce mouvement cesse tout-à-fait d'avoir lieu dans le cas où la roue porte 4 ou 8 ailes.

En cherchant à découvrir les causes auxquelles on peut attribuer la propriété dont jouit la roue à deux ailes de pouvoir tourner comme on vient de l'indiquer, il a reconnu que dans le cas où, lors de son repos, la planche dont est principalement formée cette roue se trouve placée obliquement par rapport à l'axe de son tuyau. Cette planche, dès qu'elle reçoit l'action d'un plein courant, tend aussitôt à se placer perpendiculairement à sa direction, mais en suivant pour cet effet le chemin le plus court possible; c'est-à-dire qu'alors l'aile en amon du courant recule en cédant à l'impulsion qu'elle en reçoit, et force ainsi l'aile d'aval à la suivre, ce qui prouve que dans ce cas le courant exerce une action plus puissante sur la première que sur la deuxième; de sorte que cette espèce de roue, lorsqu'elle est une fois mise en mouvement avec la vitesse initiale convenable, se trouve alors en quelque sorte, suivant l'auteur, dans le cas des roues qui sont spécialement construites de manière à pouvoir tourner à tous vents.

M. Cagniard-Latour, indépendamment des sirènes dont il vient d'être question, en a construit plusieurs autres analogues, mais dans lesquelles la planche tournante est circulaire et placée dans un tuyau cylindrique à peu près comme une soupape dans les tuyaux de poële.

Les plaques de ces sirènes ont des dimensions semblables et les tuyaux qui les contiennent sont de même longueur, mais ils ont des calibres différens; ainsi par exemple, dans la sirène n° 1 le calibre du tuyau n'excède que de très peu le diamètre de la plaque, diamètre qui est de 15 millimètres, tandis que dans la sirène n° 2 le calibre du tuyau est de 24 millimètres et contient un cadre circulaire dans lequel la plaque tournante est suspendue: de sorte que les occlusions périodiques, dans cet instrument, ayant lieu dans un temps très court,

à peu près comme dans l'instrument C′ précédemment décrit, l'effet sonore a plus d'intensité que celui de la sirène n° 1, dans laquelle l'écoulement gazeux, d'ou naît chaque battement du son, doit être moins considérable.

Dans la vue de s'assurer que la supériorité acoustique de la sirène n° 2 sur celle n° 1 ne provient pas principalement de ce que son tuyau est plus gros, il a fait exécuter une sirène dont le tuyau est plus gros encore, puisqu'il a 30 millimètres de calibre, et dans lequel la plaque tournante est encadrée comme celle de la sirène n° 2, et il n'a pas trouvé de différence sensible entre les effets sonores de ces deux instrumens.

Enfin, avec une quatrième sirène ayant, comme celle n° 2, un tuyau de 15 millimètres de calibre, mais dans lequel la plaque tournante a pour virole d'encadrement un tube épais d'une hauteur égale au diamètre de la plaque, il a trouvé que cet appareil, qui sous le rapport des quantités d'air écoulé à chaque battement du son doit être analogue à la sirène n° 1, lui ressemblait aussi sous le rapport acoustique.

L'auteur termine en faisant remarquer que plusieurs des observations dont il vient de rendre compte semblent être de nature à pouvoir fournir quelques données utiles pour l'étude de la voix humaine; qu'ainsi par exemple, il serait déjà permis de penser que, dans le cas où nous donnons à certains sons de notre voix une plus grande intensité que d'ordinaire, il peut arriver qu'alors l'air contenu dans nos poumons ne s'en trouve pas beaucoup plus comprimé, mais que seulement nos lèvres laryngiennes vibrent de manière à permettre l'expiration d'une plus grande quantité de ce fluide à chaque battement du son.

Chimie : *Acide tartrique.* — M. Frémy communique les résultats des expériences qu'il vient de faire sur de nouvelles modifications de l'acide tartrique.

L'acide tartrique, soumis à une température d'environ 190°, peut, avant de donner naissance à des produits pyrogénés, subir plusieurs modifications.

La première modification de l'acide tartrique a été nommée acide *tartralique.* Cet acide à l'état anhydre est représenté par $C^6 H^6 O^{7\,1/2}$; son poids d'atôme est une fois $^1/_2$ celui de l'acide tartrique.

La 2e modification a été nommée acide *tartrélique.* Cet acide

a pour formule $C^8 H^8 O^{10}$, c'est-à-dire le double de celle de l'acide tartrique, qui est comme on le sait, $C^4 H^4 O^5$; son poids d'atôme est double de celui de l'acide tartrique.

Enfin, l'acide tartrique, chauffé toujours à la même température, se transforme en acide *tartrique anhydre*, qui est insoluble dans l'eau, et qui, bouilli avec elle, se transforme successivement en acide tartrélique, tartralique et tartrique.

L'acide paratartrique subit des modifications qui suivent exactement la même marche. On obtient alors 3 acides que M. Frémy a nommés *paratartralique*, *paratartrélique* et *paratartrique anhydre*. Ainsi l'isomérie qui existe entre les acides tartrique et paratartrique se continue jusque dans ces modifications; on voit que les acides qui ont tous dans les sels la même composition que l'acide tartrique, ne diffèrent entre eux que par leur poids d'atôme; ce sont, si on peut s'exprimer ainsi, des états de condensation différens

M. Frémy tâche maintenant d'étendre ces observations à d'autres acides végétaux, et il annonce y avoir déjà vu que l'acide citrique, soumis aux mêmes influences, se comporte à peu près de la même manière que les acides tartrique et paratartrique.

Il termine en disant que toutes les modifications qu'il a obtenues en soumettant les acides organiques à la chaleur, se sont représentées en traitant ces corps par de l'acide sulfurique concentré.

Chimie : *Acide oxalhydrique.* — M. Guérin-Varry lit des observations sur un mémoire de M. Erdmann, concernant l'acide oxalhydrique, qui a paru par extrait dans le numéro de juin du *Journal de Pharmacie* et dont il a été aussi parlé dans *L'Institut.*

« En lisant cet extrait, dit-il, et le mémoire que j'ai publié dans le tome 52 des *Annales de physique et de chimie*, il est tellement facile de voir que l'acide dont parle M. Erdmann est différent de l'acide oxalhydrique, que je ne conçois pas comment ce chimiste a pu avancer que l'acide oxalhydrique cristallisé n'est que de l'acide tartrique, et que le bioxalhydrate d'ammoniaque n'est autre chose que du bitartrate de cette base. Pour faire ressortir les erreurs dans lesquelles M. Erdmann est tombé, il suffira de rapprocher quelques passages de l'extrait et du mémoire dont nous venons de parler.

» Le chimiste allemand a trouvé qu'en abandonnant une solution aqueuse d'acide métatartrique pendant quelque temps à elle-même, elle se transforme peu à peu en véritable acide tartrique sans qu'on puisse apercevoir aucune autre réaction accessoire.

» On lit dans mon mémoire : « cet acide (l'acide oxalhydrique) » ayant été abandonné dans un flacon bouché à l'émeri, a laissé déposer » au bout d'un mois, des cristaux ayant une forme semblable à celle » de l'acide oxalique. Ils diffèrent essentiellement de ce dernier » acide par leurs autres propriétés, et jouissent de toutes celles de » l'acide oxalhydrique. »

» Plus bas, on trouve : « il précipite les eaux de chaux de stron- » tiane et de baryte; ces précipités sont dissous dans un léger excès d'a- » cide. Ce caractère lui est commun avec l'acide tartrique dont il est » distingué, parce qu'il ne précipite pas, comme ce dernier, une dis- » solution concentrée de potasse ou d'un sel de cette base. »

» Je me suis assuré, tout récemment, qu'il n'y avait pas de précipité, même au bout de 48 heures.

» M. Erdmann a vu que l'acide métatartrique ne donne d'abord pas de précipité avec une solution de potasse, mais, au bout d'un temps plus ou moins long, il commence à se séparer un dépôt grenu de crême de tartre; il ajoute que cette transformation n'est terminée qu'au bout de 24 à 36 heures, quand on fait usage de l'acide préparé avec le sucre.

» L'acide oxalhydrique précipite le nitrate d'argent, tandis que, d'après le chimiste allemand, l'acide métatartrique ne le précipite pas.

» M. Erdmann a trouvé que l'acide saccharique, évaporé sous le récipient de la machine pneumatique, au-dessus de l'acide sulfurique, se réduit à un sirop incolore qui, par la continuation de la dessiccation dans le vide, se prend en une masse semblable à de la gomme.

« Quant à moi j'ai observé, dans les mêmes circonstances, que l'acide oxalhydrique, loin de se prendre en une masse gommeuse, fournit des cristaux qui, dissous dans l'eau, ne précipitent ni la potasse, ni ses sels.

» Le chimiste allemand regarde le bioxalhydrate d'ammoniaque comme un bitartrate du même alcali. S'il fut venu à l'idée de M. Erdmann d'exposer le bioxalhydrate d'ammoniaque sur des charbons ardens, il n'aurait pas commis une erreur aussi grave, car il se serait aperçu qu'il ne se développe pas l'odeur caractéristique que donnent les tartrates acides et l'acide tartrique, lorsqu'on les fait brûler au contact de l'air; et s'il eût fait la même expérience

avec l'acide oxalhydrique, il se serait convaincu facilement que ce n'est pas de l'acide tartrique.

» Enfin, l'oxalhydrate de plomb, chauffé avec l'acide nitrique, s'enflamme et détonne comme la poudre, caractère que n'offrent pas les tartrates.

« Ce qui précède, dit en terminant M. Guérin-Varry, me paraît bien suffisant pour démontrer que l'acide oxalhydrique et les oxalhydrates ne sont pas, le premier de l'acide tartrique, et les autres des tartrates, comme l'a avancé M. Erdmann. »

Séance du 19 *août* 1837.

Acoustique : *Sirènes.* — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société les sirènes-prisonnières dont il l'a entretenue dans la séance précédente, et les fait fonctionner pour que l'on puisse comparer leurs effets sonores.

Dans un de ses anciens mémoires, l'auteur avait cité diverses expériences dont il résultait principalement :

1° Que si l'on dirige d'une manière convenable, à l'aide d'un petit tube, un courant d'air sur un moulinet-sirène, dont on a supprimé un certain nombre d'ailes, il se produit simultanément deux sons, l'un qui appartient aux ouvertures ou petites brèches formant les intervalles ordinaires des ailes, et l'autre qui est dû aux intervalles plus grands résultant des suppressions dont on vient de parler ;

2° Que l'on peut, à volonté, faire en sorte que les deux sons aient ou n'aient pas la même intensité, suivant que par la construction les dimensions des nouveaux intervalles excèdent plus ou moins celles des intervalles primitifs ; d'où il suit que l'on peut faire produire à un moulinet-sirène un son plus intense, en prolongeant seulement davantage la durée du soufflement périodique dont se forme chaque battement, résultat avec lequel s'accordent, suivant l'auteur, plusieurs de ses nouvelles observations sur les sirènes-prisonnières.

Anatomie : *Analyse microscopique de l'œil.* — M. Donné présente les résultats suivants de l'analyse microscopique qu'il a faite de quelques-unes des parties de l'œil, pour servir à compléter l'anatomie de cet organe chez l'homme.

La conjonctive et la cornée transparente sont recouvertes d'un vé-

ritable épiderme composé de squammes semblables à celles de la peau et de l'épithélium de certaines membranes muqueuses.

Au-dessous de cet épiderme, on ne trouve, dans la cornée, que des fibres entrecroisées et feutrées sans aucune trace de lamelles distinctes et d'organisation régulière ; entre ces fibres est déposée une substance grasse, liquide et soluble dans l'éther.

La membrane de Descemet ne lui a pas présenté de structure régulière ; elle lui a paru analogue aux séreuses quant à son organisation.

La capsule du cristallin offre une structure très-régulière et très-élégante ; elle est composée d'espèces d'aréoles renfermant un globule dans leur intérieur ; peut-être cette structure dépend-elle de la réunion de squammes analogues à celles de l'épiderme ; du moins chez le fœtus chaque aréole peut se séparer des autres et offre alors une disposition qui rappelle tout-à-fait celle des squammes épidermiques ; cette organisation de la capsule ne devient apparente que par l'addition d'un peu d'eau destinée à humecter la membrane ; elle n'existe pas chez le bœuf et la partie antérieure de la capsule l'offre seule chez l'homme ; il lui a été impossible de trouver rien d'analogue à la partie postérieure du cristallin.

L'humeur de Morgagni est composée de globules réguliers, solubles dans l'ammoniaque et ayant $^1/_{200}$ à $^1/_{100}$ de millimètre de diamètre, ces globules pénétrant la substance même du cristallin jusqu'à une certaine profondeur ; rien de semblable n'existe dans l'humeur aqueuse ; elle ne présente au microscope aucun corps organisé régulièrement.

Le cristallin, chez l'adulte, se compose d'un nombre de segmens qui ne lui a point paru être constant ; il en a compté 8 ou 9 ; les fibres en se réunissant le long des lignes convergentes limitant chaque segment, forment des arcades très-marquées vers la circonférence et moins apparentes à mesure que l'on approche du centre ; au milieu de chaque segment les fibres sont droites et marchent directement vers le centre où elles se confondent toutes les unes avec les autres.

Chez un fœtus de 7 mois le cristallin n'est divisé qu'en trois segmens ; à la face antérieure les fibres n'atteignant pas encore le centre, laissent entr'elles un espace vide sous forme d'une étoile à trois rayons ; les arcades se remarquent comme chez l'adulte le long des divisions des trois segmens ; à la face postérieure, chez le même fœtus, les fibres ne laissent aucun espace vide au centre ; elles s'y entrecroisent entr'elles en arrivant des trois segmens ; la disposition par arcades est la même.

De nombreux globules réguliers, transparens, d'environ $^1/_{200}$ de millimètre de diamètre, solubles dans l'ammoniaque, entrent dans la composition de la rétine.

La choroïde est un lascis inextricable rempli des granulations polyédriques du pigmentum, insolubles dans l'ammoniaque et l'acide acétique, et ayant à peu près $^1/_{300}$ de millimètre de diamètre; enfin après avoir dépouillé la face postérieure de l'iris de la portion de la membrane choroïde qui se réfléchit sur elle, on le trouve composé de deux ordres de fibres probablement musculaires, les unes circulaires au centre, les autres rayonnées à la circonférence.

M. Donné entre dans quelques détails sur les objets que l'on aperçoit dans son propre œil, en regardant un nuage blanc bien éclairé par le soleil à travers un petit trou d'aiguille percé dans une carte, ou en observant au microscope; ces objets sont de diverses espèces; ils peuvent surtout se distinguer en ceux qui ont des mouvemens dans le sens de la pesanteur et ceux qui ont des mouvemens inverses; les premiers sont les plus nombreux; ils se composent de fils différemment entrecroisés et de globules formant des figures permanentes, et dont on ne change pas la disposition par le frottement de la paupière sur le globe oculaire. M. Donné ne partage donc pas l'opinion qui fait dépendre ces images des larmes et des mucosités enduisant la surface de la cornée.

Séance du 26 *août* 1837.

Chimie : *Acétates et protoxide de plomb.* — M. Payen communique les résultats suivans, extraits d'un mémoire sur les acétates et le protoxide de plomb.

L'acétate neutre de plomb offre la même cristallisation soit dans l'eau pure, soit dans l'eau combinée avec son volume d'alcool, ou d'esprit de bois. Les cristaux de cet acétate perdent dans le vide à froid leurs 3 atomes d'eau. L'acétate neutre anhydre se dissout à chaud dans l'alcool absolu dont il se sépare en cristaux par le refroidissement. L'alcool anhydre déshydrate l'acétate neutre contenant 3 atomes d'eau et le laisse également cristalliser en lames hexagonales. L'acétate anhydre obtenu par ces deux moyens, redissous dans l'eau, reprend son eau de cristallisation. Le même acétate, décomposé à froid par l'ammoniaque en léger

excès, se transforme en acétate tribasique et en acétate d'ammoniaque. La présence de l'acétate d'ammoniaque augmente la stabilité de l'acétate tribasique. L'excès d'ammoniaque peut équilibrer cette force, ou la vaincre suivant sa proportion. Dans le premier cas, la solution peut servir à combiner jusques à saturation l'oxide de plomb à certaines principes immédiats peu énergiques. Dans le dernier cas, de l'hydrate de protoxide de plomb se sépare sous les formes d'octaèdres ou de prismes courts, quadrangulaires, terminés par des pyramides à 4 faces, les uns et les autres isolés ou réunis en croix. L'acétate de plomb tribasique, obtenu cristallisé soit par l'ammoniaque ou par l'oxide de plomb, soit par concentration, refroidissement ou précipitation, soit à l'aide de l'alcool ou de l'esprit de bois, présente les mêmes formes cristallines en longs prismes aiguillés, visibles distinctement à l'œil nu ou seulement au microscope. Sa composition $= 3\ PbO, H^2O, C^8H^6O^3$. Il ne perd pas son eau dans le vide sec. L'acétate tribasique se dissout dans l'eau à 100°, suivant le rapport de 18 à 100, et cristallise en proportions peu considérables par le refroidissement; il est soluble dans l'alcool et l'esprit de bois étendus; ce dernier, à 0, 96, le dissout encore; au même degré l'alcool ne le dissout plus. Le protoxide de plomb hydraté est représenté dans sa composition par $3\ PbO,H^2O$. Ses cristaux octaèdriques, purs, diaphanes, incolores, sont doués d'un pouvoir réfringent remarquable. Si l'on n'a pas employé un trop grand excès d'ammoniaque, il reste dans le liquide d'où l'on a extrait ce protoxide de l'acétate tribasique séparable directement, par l'évaporation ou par l'alcool.

Suivant les proportions et la température, on peut obtenir simultanément ou séparés le protoxide hydraté, et le protoxide anhydre en décomposant l'acétate neutre ou l'acétate tribasique de plomb par l'ammoniaque. Le protoxide anhydre apparait dans le liquide en lames rhomboïdales diaphanes, qui se groupent par l'un de leurs angles aigus vers un centre commun, formant ainsi des aigrettes jaunes légèrement verdâtres ou orangées, et brillantes par réflexion d'un vif éclat métallique.

Le tableau suivant montre les rapports simples qui existent entre les composés anhydres ou hydratés que nous venons de décrire.

RELATIONS ENTRE LES ATOMES DES PRODUITS CRISTALLISÉS DÉCRITS DANS CE MÉMOIRE.

	DE LA BASE A L'ACIDE.	DE L'OXIDE A L'ACIDE.
Protoxide de plomb anhydre.	1	
id. id. hydraté.	3 : 1	3 : 1
Acétate neutre anhydre. . .	1 : 1	1 : 1
id. id. hydradé. . .	4 : 1	1 : 1
Acétate intermédiaire. . . .	4 : 2	3 : 2
Acétate tribasique.	4 : 1	3 : 1

Les solubilités des trois acétates peuvent être exprimées approximativement de cette manière :

	EAU.	SEL DISSOUS.	OXIDE ÉQUIV.
Acétate tribasique. . . .	100	18	15
Acétate neutre.	100		34
Acétate intermédiaire. .	100	110	81

La composition et la grande solubilité de l'acétate intermédiaire e[illegible] que très-bien le joli phénomène d'une cristallisation abondante d'acétate neutre, que produisent dans sa solution froide saturée quelques gouttes d'acide acétique. Ce nouvel acétate de plomb, régulièrement cristallisé en lames hexagonales qui se grouppent en aigrettes brillantes et satinées, résulte de la combinaison d'un atome d'acétate tribasique avec 3 atomes d'acétate neutre. On peut le représenter par $3PbO, H^2O, 2C^8H^6O^3$. L'acétate intermédiaire le distingue des deux autres, et de l'acétate neutre anhydre, par plusieurs réactions, et notamment sa transformation instantanée en l'un des deux autres suivant qu'on y ajoute une base ou un acide. Il se dissout dans l'alcool anhydre, sans perdre son atome d'eau. Il explique certaines anoma-

lies observées par tous les chimistes, et des accidens remarquables dans la cristallisation de l'acétate neutre hydraté. Chacune des cristallisations nouvelles décrites dans ce mémoire, peut se reproduire en moins d'une heure; la plupart présentent des phénomènes assez curieux.

Botanique : *Nouveau genre de Mousses.* — M. Montagne lit l'historique d'un nouveau genre de Mousse qu'il nomme *Conomitrium* et dont la monographie paraîtra prochainement dans les *Annales des sciences naturelles.*

Ce genre se compose aujourd'hui de quatre espèces distinctes dont trois étaient anciennement mais fort imparfaitement connues, et dont la quatrième seule est nouvelle. La première est le *Fontinalis parva foliis lanceolatis,* décrite et figurée par Dillen : elle est originaire de la Patagonie. La seconde, publiée par Hedwig sous le nom de *Fissidens semicompletus*, parait à l'auteur avoir été le sujet d'une erreur que personne jusqu'ici, à cause de la rareté de ces plantes, n'avait été à même de relever? Hedwig en effet dit n'avoir trouvé dans sa Mousse que huit dents bifides. Or, M. Montagne, dans les quatre espèces qu'il a analysées, décrites et dessinées, en a constamment trouvé seize, également bifides; et comme, parmi ces Mousses, il en est une dont tous les caractères, hormis ceux pris du nombre des dents, cadrent parfaitement avec ceux qu'Hedwig donne comme propres à son *Fissidens semicompletus*, l'auteur se croit fondé à penser que ce bryologue s'en est laissé imposer par quelques soudures ou toute autre anomalie. M. Montagne a aussi étudié les anthéridies de cette espèce, organes que l'état avancé des échantillons d'Hedwig ne lui avait pas permis d'observer. Il est d'avis que l'espèce de Dillen, réunie à tort par Hedwig à son *Fissidens semicompletus*, est une Mousse essentiellement distincte, tant par son port que par la position de ses capsules, et que MM. de la Pylaie et Bridel ont agi avec discernement quand ils l'en ont de nouveau séparée.

Enfin M. Montagne publie pour la première fois les organes de la fructification du *Fontinalis Juliana*, Savi et DC, Mousse connue depuis plus d'un siècle, mais dont les capsules n'avaient jamais été observées avant que M. de la Pylaie en eut fait la découverte en 1819 à l'île d'Ouessant, sur nos côtes de Bretagne. Les échantillons qu'il a mis à la disposition du monographe, ont procuré à celui-ci la connaissance d'un organe qui avait échappé à toute investigation antérieure.

Ainsi, jusqu'aujourd'hui, la coiffe de ces Mousses était restée inconnue. Bridel, jugeant par analogie, la supposait cuculliforme. Eh bien, elle est conique et entière à la base. L'auteur l'a trouvée tout-à-fait semblable dans sa nouvelle espèce du Chili qu'il nomme *Conomitrium Berterii.* La connaissance de cet organe de première valeur dans cette famille a forcé l'auteur à changer tous les noms génériques sous lesquels ces Mousses avaient été rangées. Bien qu'on doive en effet les placer parmi les Fontinaloïdées dans une classification méthodique et naturelle, ce ne sont pourtant par des Fontinales. Ce ne sont pas d'avantage des *Fissidens*, quoiqu'elles s'en rapprochent de bien près, soit par le nombre et la forme des dents du péristome, soit par l'organisation et la conformation des feuilles; car elles s'en distinguent par un caractère plus important, c'est-à-dire une coiffe entière. Le nom d'*Octodiceras*, imposé à ces Mousses par Bridel qui n'en avait vu aucune espèce en fruit et n'avait fondé ce genre que sur la figure probablement erronée d'Hedwig, n'est plus admissible depuis les observations de l'auteur, puisque ce nom implique évidemment contradiction. Il était donc obligatoire de donner un nouveau nom à ce genre très-remarquable et M. Montagne l'a pris dans la forme de la coiffe.

Ce nouveau genre, tel qu'il vient d'être circonscrit, se compose de trois espèces de l'Amérique méridionale *Conomitrium Hedwigii*, *Dillenii* et *Berterii*, et d'une espèce européenne, *Conomitrium Julianum.* Les trois premières seront décrites et figurées dans le *Voyage dans l'Amérique méridionale*, par M. d'Orbigny; la quatrième le sera dans les *Annales des sciences naturelles*, avec la partie historique de cette monographie.

L'auteur termine sa lecture par des considérations de géographie botanique. Ces plantes habitent de préférence les climats tempérés des deux hémisphères et se plaisent dans les eaux vives ou courantes.

Acoustique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour communique diverses observations qu'il a faites en continuant ses recherches pour savoir à quelle pression, en sus de celle de l'atmosphère, l'air contenu dans la trachée artère se trouve sonmis pendant l'émission de la voix.

Joséphine Colar, âgée de 26 ans, se trouve avoir à la trachée artère, à 4 centimètres au-dessous de la saillie du cartilage thyroïde, un trou

d'environ un centimètre de diamètre, par suite d'une opération qui lui a été faite le 20 février 1836 à l'hospice de la Charité, dans un cas très- urgent, par M. Fournet, interne attaché à cet hospice.

Joséphine Colar étant très-avancée dans sa guérison en août dernier, et pouvant alors émettre sa voix à peu près aussi facilement qu'avant d'avoir été opérée, M. Cagniard-Latour, aidé de M. Fournet, a fait à la même époque sur cette tracheotomisée des expériences analogues à celles qu'il avait exécutées plusieurs mois auparavant sur Théodore le Gris. Les observations qu'il a recueillies sont à peu près les suivantes :

Lorsque pendant la phonation la voix était de moyenne intensité, la pression supportée alors par l'air contenu dans la trachée artère faisait équilibre moyennement à une colonne d'eau de 13 centimètres. La pression augmentait lorsque la voix était plus intense et diminuait dans le cas contraire; de sorte que, dans le cas où la phonation avait lieu à voix très-basse, c'est-à-dire sans vibrations sensibles du larynx, la pression n'était que d'environ 3 centimètres. Si l'émission de cette voix basse avait lieu pendant l'aspiration, la pression devenait un peu plus forte, c'est-à-dire de 4 centimètres.

— M. Dujardin annonce à la Société qu'il a observé dans l'embryon de la Limace tiré de l'œuf 24 heures après la ponte, une manifestation de la vie tout-à-fait analogue à ce que montrent les Amibes ou Protées. Le germe, large de $1/5$ de millimètre, émet par deux points opposés de son contour des prolongemens diaphanes arrondis qui s'avancent, se retirent et changent de forme d'une manière continuelle.

Séance de rentrée du 11 novembre 1837.

Physique : *Nouvel anémomètre.* — M. Combes présente à la Société un anémomètre nouveau, dont il a fait usage, pour déterminer la vitesse et le volume de l'air qui circule dans les galeries et mines du département du Nord et de la Belgique qu'il a récemment visitées.

La partie principale de l'instrument est un petit axe, terminé par deux pivots très-fins qui tournent dans des chappes d'agathe, et portent quatre ailettes en clinquant, ou en feuilles de cuivre très-minces clouées sur de légers chassis rectangulaires. Les plans de ces ailes forment avec le plan du mouvement de rotation perpendiculaire à l'axe un angle de 20 à 25 degrés. L'axe garni des ailettes pèse seule-

ment 2 grammes, 865. Sur le milieu de cet axe est taillée une vis sans fin qui mène une roue de 100 dents; celle-ci, à chaque révolution complette, fait sauter d'une dent, par le moyen d'une petite cane, une roue à rocher de 50 dents maintenue par un ressort très-flexible. Les deux roues portent une division, et des aiguilles fixes indicatrices étant placées vis-à-vis les limbes de chacune d'elles, on voit que les divisions de la roue à rocher indiquent les centaines de tours de l'arbre des ailettes, tandis que celles de la roue menée par la vis sans fin indiquent les tours simples. Le compteur peut donc accuser jusqu'à 5000 tours de l'axe des ailettes. Tout l'instrument est établi sur une plaque mince en cuivre, et les supports des rouages sont disposés de façon à ne pas masquer les ailes. Un petit levier coudé peut à volonté arrêter le mouvement des ailes, en venant se placer entre les bras qui les portent, ou laisser ce mouvement libre, en se plaçant hors du plan dans lequel se meuvent les bras. Deux cordons de soie attachés aux deux extrémités d'un autre levier qui conduit le premier permettent de faire mouvoir celui-ci, par conséquent de faire partir l'instrument, ou de l'arrêter instantanément, sans se rapprocher de lui. L'anémomètre étant établi sur un pied, dans le courant d'air dont on veut mesurer la vitesse, de façon que l'axe des ailes soit parallèle à la direction du courant, on se place dans un recoin, ou derrière des piliers de manière à être en dehors du courant. On fait partir l'instrument et on l'arrête à un instant déterminé, en tirant les cordons, puis on vient lire sur le compteur le nombre de tours des ailes, pendant la durée de l'expérience. On en conclut la vitesse du courant qui frappait ces ailes. Plusieurs observations semblables faites en divers points d'une même section plane perpendiculaire à l'axe d'une galerie, permettront de mesurer les vitesses du courant en ces points, et par suite de jauger, avec une grande exactitude, le courant d'air qui la parcourt.

M. Combes a déterminé par l'expérience appuyée sur la théorie, la relation existant entre la vitesse du courant qui fait tourner les ailes, et le nombre de tours de l'axe dans l'unité de temps. Les expériences ont été faites avec un mouvement d'horlogerie qui imprimait un mouvement de rotation, dans un plan horizontal, à une verge mince d'acier d'un mètre de longueur. Le moulinet était fixé à l'extrémité de cette verge et décrivait ainsi une circonférence d'un mètre de rayon. Un volant à ailettes dont l'inclinaison était variable était adapté au

mouvement d'horlogerie, et permettait de faire varier la vitesse avec laquelle le moulinet venait frapper l'air tranquille de l'appartement, sans rien changer d'ailleurs au ressort ni aux rouages de l'appareil. Les cordons de soie de la détente étaient tendus le long de la verge, et venaient se réunir dans un trou dont le centre était sur la verticale passant par le centre du cercle décrit par la verge : on pouvait ainsi faire partir et arrêter le mouvement des ailes, à un instant précis, pendant que l'anémomètre continuait à se mouvoir dans l'air.

En admettant, conformément à la théorie généralement admise, que l'impression normale d'un courant fluide sur une surface plane qui se meut d'un mouvement uniforme, est proportionnelle à l'étendue de la surface choquée et au carré de la vitesse relative avec laquelle le courant frappe la surface, on est conduit à l'équation suivante :

$$v = \sqrt{\frac{C\,g}{K\,\varpi\,a\,\sin\alpha\,\cos^2\alpha}} + \tan g\,\alpha \times u$$

dans laquelle v est la vitesse du courant fluide, u la vitesse uniforme du centre des ailes, α l'angle d'inclinaison des ailes sur le plan du mouvement de rotation, $\frac{\varpi}{g}$ la densité de l'air qui frappe les ailes, C la résistance supposée constante, due aux frottemens des diverses pièces de l'anémomètre, rapportée à un certain bras de levier, K un coefficient numérique que l'on pourrait conclure des expériences de Borda. Comme la vitesse u est proportionnelle au nombre de tours de l'axe des ailes, dans l'unité de temps, si on représente ce nombre de tours par n, l'équation précédente est de la forme

$$v = a + b \times n$$

dans laquelle a et b sont des coefficients numériques. Ces coefficients ont été déterminés au moyen de 27 observations, dans lesquelles la vitesse v a varié depuis 0^m, 37 jusques à 3^m, 46 par seconde, de manière que la somme des carrés des différences entre les vitesses calculées et les vitesses observées fut un minimum. On a trouvé ainsi :

$$v = 0{,}1971 + 0{,}0906\,n$$

formule dans laquelle la vitesse v est exprimée en mètres. Elle repré-

sonte les observations de telle sorte que la plus grande différence entre la valeur calculée et la valeur observée de v n'excède pas $^3/_{100}$ de cette dernière. Toutefois elle ne doit pas être employée pour des vitesses v inférieures à 0^m, 30 par seconde.

M. Combes annonce que l'exactitude des indications de son anémomètre n'a pas été altérée d'une manière sensible, dans la pratique, par les nombreuses expériences qu'il a faites, en plaçant cet instrument dans des courants d'air sursaturés d'humidité et contenant les fumées des foyers d'airage, ce qui a sali et couvert de rouille les axes en fer des ailettes et des rouages. Il pense que les jaugeages qu'il a exécutés ne peuvent pas différer de $^1/_{10}$ du volume d'air réel qui circulait dans les galeries.

M. Combes fait remarquer qu'un anémomètre semblable sera d'une grande utilité pour les directeurs de mines intelligents, auxquels il fournira un moyen précis de reconnaître, à chaque instant, les moindres variations survenues dans l'intérieur des courants d'air souterrains; qu'il sera surtout précieux, dans le cas où l'air qui descend par un des puits est subdivisé en plusieurs branches, comme cela a lieu aujourd'hui dans toutes les mines *dont la ventilation* est bien entendue.

L'anémomètre a été exécuté par M. Neumann, horloger mécanicien, qui a secondé l'auteur, dans les nombreuses expériences qu'il a faites, pour arriver à la formule donnée ci-dessus.

Acoustique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur le rôle que peuvent jouer les ventricules du larynx humain pendant l'émission de la voix.

Dans un de ses anciens mémoires l'auteur avait décrit une glotte artificielle membraneuse à deux ventricules et conclu de ses essais sur cette glotte, 1° que la voix humaine était un son d'anche, et 2° que le timbre particulier de ce son paraissait venir en partie des vibrations produites dans les ventricules du larynx, à raison de la vitesse avec laquelle l'air chassé par les poumons frappait les lèvres supérieures après avoir traversé l'orifice retréci formé par les lèvres inférieures. Il annonce maintenant que cette théorie semble se confirmer par les résultats de divers essais qu'il vient de faire avec la sirène-fronde n° 1 citée dans sa communication du 12 août dernier (1).

---

(1) Voir journal *L'Institut* supplément au n° 219.

Pour ces nouveaux essais on avait soudé d'équerre sur une ouverture latérale pratiquée au tuyau de la sirène une petite pompe à air, ou espèce de ventricule métallique dont on pouvait faire varier à volonté dans de certaines limites la profondeur suivant la position que fermé l'embouchure de la sirène par un bouchon à travers lequel passait un petit tube ou porte-vent retréci à l'aide duquel l'air insufflé avec la bouche dans l'instrument pouvait faire tourner continûment la plaque mobile, et communiquer en même temps à l'air contenu dans le ventricule un certain ébranlement.

Or, lorsque que l'on faisait varier la position du piston pendant que la résonnance de la sirène avait lieu, on distinguait sans peine que le même son prenait différents timbres suivant que par la marche du piston la profondeur du ventricule augmentait ou diminuait; on remarquait en outre que certains sons, comme par exemple les plus graves étaient plus intenses dans le premier cas que dans le second, et qu'enfin on pouvait, en plaçant convenablement le piston, produire des sons d'un timbre assez analogue à celui de la voix humaine, surtout lorsqu'en même temps on formait avec les mains au bout de la sirène une espèce de tuyau vocal: ce qui rendait alors beaucoup moins sensible le petit sifflement ou bruit confus qui se trouvait mêlé aux sons. On a obtenu les mêmes résultats, lorsqu'après avoir retiré le piston de la pompe, on la plongeait verticalement dans l'eau de manière à faire varier comme précédemment la profondeur de la cavité ventriculaire.

On a essayé aussi de fermer le haut de la pompe par une membrane mince de caoutchouc, et l'on a reconnu que le timbre du son éprouvait quelques changemens lorsque l'on donnait à cette membrane différens degrés de tension.

Enfin, après avoir supprimé cette membrane et remis le piston dans la pompe, on a enlevé le porte-vent retréci et le bouchon pour insuffler l'air à pleine bouche dans le tuyau de la sirène; mais alors les sons divers produits pendant la rotation de la plaque n'éprouvaient par l'influence de la cavité ventriculaire que des changemens presqu'insensibles comparativement à ceux qui avaient été observés pendant l'insufflation par le petit tube; résultat qui, suivant M. Cagniard-Latour, est un argument de plus en faveur de son opinion, que les vibrations de l'air contenu dans les ventricules du larynx ont lieu

l'on donnait au piston contenu dans la pompe; on avait en outre

à l'aide de l'orifice retréci que forment les lèvres inférieures, et que sans ces vibrations la voix pourrait se produire, mais n'aurait pas probablement le timbre particulier qu'on lui connait; il fait remarquer d'ailleurs, qu'en admettant ses explications sur les fonctions des ventricules, on se rend facilement raison de la pression assez forte à laquelle, d'après ses explorations manométriques du larynx humain (1), l'air contenu dans la trachée-artère parait être soumis pendant l'acte de la phonation.

L'auteur s'occupe de faire construire une autre sirène-fronde analogue à la précédente, mais qui aura deux cavités ventriculaires au lieu d'une; son but principal est d'examiner quels seront ses résultats lorsque les cavités auront des profondeurs égales ou différentes, et lorsque l'on retrécira de diverses manières l'orifice de chaque cavité.

Entomologie : *Teigne de la vigne.* — M. Audouin, en présentant à la Société les deux mémoires sur la *Pyrale de la vigne* dont il a donné lecture à l'Académie des sciences dans les séances du 4 et du 25 septembre dernier, ajoute quelques observations sur l'histoire naturelle de cet Insecte et sur un autre ennemi de la vigne que l'on a confondu et que l'on confond encore avec lui. On le désigne vulgairement sous le nom de *ver rouge.* M. Audouin a eu l'occasion de l'étudier en 1836 et de nouveau au mois de juillet dernier, époque où il fut consulté par M. Rousselon, membre de la Société d'horticulture de Paris, qui lui remit des *vers rouges* provenant des vignobles de Champagne et qui avaient exercé, dans certaines localités, de très-grands dégats.

Cette étude l'a facilement convaincu que cet Insecte est très-différent de la Pyrale. En effet, la chenille dont il s'agit, outre qu'elle est plus petite que la chenille de la Pyrale, s'en distingue surtout par sa couleur, qui jamais n'est verte, mais toujours d'un roux pâle ou violacé, ou quelquefois d'un rouge lie de vin; aussi ce dernier caractère a-t-il valu à l'insecte le nom de *ver rouge* sous lequel il est connu dans la Bourgogne et même dans le Mâconnais; car il cohabite souvent avec la chenille de la Pyrale sans que l'inverse soit également vrai, c'est-à-dire que la Champagne, la Bourgogne, etc., qui sont infestées par le ver rouge, ne paraissent l'avoir jamais été par la

(1) Voir journal *L'Institut* n°s 196 et 222.

chenille de la Pyrale, tandis que les malheureux cantons de Romanèche et d'Argenteuil, envahis depuis un temps immémorial par ce dernier Insecte, ne sont pas à l'abri de l'autre. Cette année 1837 en offre une bien triste preuve.

Quoiqu'il en soit, ce *ver rouge* ou cette espèce particulière de chenille, après s'être construit un cocon soyeux, se change en chrysalide, puis en un papillon de moitié au moins plus petit que celui de la Pyrale : il n'a guère que 7 à 8 millim. de long, en diffère par la pose de ses ailes et surtout par leur couleur qui, pour les supérieures, est d'un blanc jaunâtre café au lait avec une bande noire transversale, laquelle, envisagée isolément sur chaque aile, a une forme triangulaire. Lorsque le papillon est en repos, les deux triangles, par suite du rapprochement des ailes, se réunissent entr'eux sur la ligne moyenne par leur sommet qui est tronqué; il en résulte une sorte de selle étroite au milieu, mais dont les panneaux sont élargis. Outre cette large bande transversale, on remarque postérieurement quelques petits points noirs presque invisibles à l'œil nu et dont deux plus distincts, situés sur le bord postérieur, se réunissent en une seule tache lorsque les ailes sont rapprochées : c'est bien évidemment cet Insecte dont Bosc a parlé sous le nom de *Teigne de la vigne*; Hubner l'a nommé *Tinea ambiguella*, M. Frolich *Tinea roserana* et Treitschte, en adoptant le nom spécifique, le range dans son genre *Cochylis*. On ne devra donc pas confondre cet Insecte avec la Pyrale, et la distinction est certes bien plus importante à faire pour le vigneron que pour le naturaliste.

En effet, tandis que les chenilles de Pyrale ne se nourrissent exclusivement que de feuilles et n'attaquent la grappe que secondairement, c'est-à-dire pour qu'elle se flétrisse et que flétrie elle leur serve d'abri, les chenilles de la Teigne de la vigne, ou, pour parler le langage vulgaire, le *ver rouge* ne vit que dans la grappe, et de la grappe il respecte toujours les feuilles et ne se nourrit que de grains, non pas comme le dit Bosc, en se tenant constamment dans leur intérieur et en n'en sortant que pour se métamorphoser, mais en y pratiquant un trou par lequel il passe momentanément sa tête, puis le tiers, la moitié et même les trois quarts de son corps, afin de ronger la substance qui y est contenue. Chaque chenille ne se contente pas d'un grain, elle s'adresse à plusieurs, et cheminant avec une facilité incroyable entre les fils soyeux dont elle englobe tout sur son pas-

sage, elle en attaque malheureusement un très-grand nombre auxquels elle touche à peine. Ces derniers, ceux dont elle s'est rassasiée, ne tardent pas à se flétrir, puis à se moisir; alors leur contact désorganise les grains voisins qui ont été respectés, et il en résulte ce que les vignerons appellent *la pourriture*. Cette pourriture est telle, quelquefois, que pour la prévenir on juge préférable d'avancer l'époque des vendanges et de les faire avant la maturation des raisins, et c'est alors que se montre un phénomène dont M. Audouin a été témoin et qui eut dû éclairer depuis long-temps tous les cultivateurs : on voit une quantité considérable de *vers rouges* fuir de toute part et se réfugier contre les parois des cuves ou le raisin fermente. Quelques jours plus tard, ces millions de chenilles se fussent réfugiées sur les ceps de vignes et sur les échalas pour y filer leur cocon, y passer l'hiver et se montrer au printemps sous la forme de papillons.

La Teigne de la vigne passe donc l'hiver dans une coque qu'elle construit pour se métamorphoser en nymphe; par conséquent, lorsque vient la saison rigoureuse, elle a acquis tout son développement; au contraire, et c'est là un nouveau trait de dissemblance à noter, les chenilles de la Pyrale, durant tout l'hiver, ne sont encore qu'à l'état de très-petits vers, elles n'ont pas encore mangé, elles n'ont pu encore grossir, ce moment n'arrivera qu'au printemps où elles sortiront de cette espèce de torpeur pour commencer enfin à se nourrir. A la même époque, la Teigne de la vigne revêtira déjà sa forme de papillon, s'accouplera et pondra. Enfin, cette dernière espèce aura, dans le courant de l'année, deux générations successives, tandis que la Pyrale n'en présentera qu'une.

Ces deux Insectes constituent donc deux espèces très-différentes, leurs habitudes ne se ressemblent pas et cependant ils produisent un même effet : la destruction des grappes et la destruction des grains, qui l'un et l'autre amènent la perte de la récolte. Sous ce double rapport qui les lient, ils méritent qu'on les connaisse et même qu'on les distingue, car les moyens d'attaquer les uns ne s'appliqueront pas aux autres, et par exemple la *cueillette des œufs*, recommandée par M. Audouin pour détruire économiquement un très-grand nombre de Pyrales, serait impraticable lorsqu'il s'agira de la Teigne de la vigne, et cela par la raison, très-simple, que cette Teigne ne dépose jamais ses œufs sur les feuilles, mais sur des parties plus ou

moins cachées. Toutefois, si ce moyen manque, il en est un qui, en attendant mieux, pourra le remplacer dans les pays où l'on fera usage d'échalas. En effet, ce sont ces échalas que les chenilles de la Teigne choisissent pour y fixer leurs cocons, de même que les jeunes chenilles de la Pyrale en font souvent choix de préférence au cep de vigne pour s'y réfugier durant l'hiver. M. Audouin en a acquis la preuve dans les nombreux exemples qui se sont offerts à lui à Argenteuil, et entr'autres dans l'examen qu'il a fait de l'un de ces supports qui ne lui fournit pas moins de 22 cocons de la Teigne logés entre les fissures et les éclats qu'il présentait à sa surface. On conçoit que les épreuves auxquelles on soumettra ces tuteurs, fut-ce de les passer au four ou à la vapeur, auront pour effet certain de détruire toutes les chrysalides renfermées dans les cocons. C'est le moyen qu'il conseille.

M. Audouin met sous les yeux de la Société, et comme objet de comparaison, une boîte renfermant des Pyrales et des Teignes de la vigne à différens états.

Séance du 18 *novembre* 1837.

Chimie : *Préparation du cyanide de fer.* — M. Pelouze annonce qu'il a isolé le cyanide de fer qu'on ne connaissait jusqu'ici qu'uni à d'autres cyanures. Il l'obtient en épuisant l'action du chlore sur le cyanoferrure de potassium. Tout le cyanure de potassium est décomposé, et le cyanide de fer se dépose sous la forme d'une belle poudre verte insoluble, ayant pour formule $Fe^2Cy^6+3H^2O$. Cette combinaison devient bleue lorsqu'on la conserve à la lumière; elle se change alors en bleu de prusse en perdant du cyanogène. Cette transformation très-lente à la température ordinaire a lieu rapidement à 180° et à 200°.

Chirurgie : *Appareil inamovible pour les fractures des jambes.* — Sur l'invitation du président, M. Velpeau entretient la Société de la méthode de traitement des fractures des jambes, qui permet aux malades de marcher.

M. Velpeau rappelle qu'une sorte d'appareil inamovible était très-anciennement connu et en usage en Grèce; que M. Larrey ayant appliqué un appareil de ce genre à des blessés des armées françaises, d'abord par nécessité, et pour que ces blessés pussent être emportés

à la suite de l'armée, a plus tard généralisé et décrit sa méthode, qui cependant s'est depuis lors peu répandue; que M. Sentin, chirurgien en chef des armées belges, ayant introduit dans la confection de l'appareil l'usage de l'amidon pour coller les bandelettes et cartons, ce changement, qui permet de ramollir, au moyen de l'eau chaude, et d'enlever l'appareil, de manière à pouvoir visiter les plaies qui ont donné de l'inquiétude, paraît être un perfectionnement qui doit avoir pour résultat de rendre l'emploi de cette méthode beaucoup plus général. M. Velpeau fait connaître ensuite les changements et simplifications qu'il a apportés à l'appareil de M. Sentin, et annonce qu'il fait un usage fréquent de ce mode de traitement, à l'hôpital de la Charité, avec le plus heureux résultat, les malades n'étant plus condamnés à l'immobilité complète qui rend le traitement ordinaire des fractures de jambe toujours si pénible et quelquefois dangereux ; mais pouvant se remuer dans leur lit, se lever au bout de peu jours, et marcher à l'aide de béquilles, le pied étant soutenu au moyen d'un étrier noué autour du cou. M. Velpeau cite plusieurs faits de malades qui, malgré les injonctions des chirurgiens, ont même marché en se soutenant sur les jambes, et monté des escaliers sans accident, au bout de 12 ou 15 jours. M. Velpeau, sur la demande d'un membre de la Société, ajoute que la même méthode est applicable aux fractures de la cuisse et aux fractures de tous les membres. Il annonce enfin qu'il a récemment substitué avec grand avantage, à l'emploi de la colle d'amidon, celui de la dextrine dissoute dans l'eau, sur l'indication qui lui a été faite par M. Payen.

— M. Payen dit que le conseil qu'il a en effet donné à M. Velpeau n'était que l'application de la découverte récente de M. de Silvestre, de l'utile emploi de la dextrine dissoute dans l'eau, tant pour vernir les tableaux, aquarelles et dessins, que pour coller ensemble avec une grande promptitude plusieurs feuilles de papier, de manière à en former une sorte de carton ou de planche solide. M. Silvestre a communiqué cette découverte à la Société d'encouragement il y a quelques semaines, et a fait, depuis, un grand nombre d'applications avantageuses du procédé.

Séance du 25 *novembre* 1837.

— M. Audouin entretient la Société des expériences nouvelles

qu'il a faites pour déterminer la nature de la *muscardine* et il met sous ses yeux divers Insectes auxquels il a communiqué cette maladie. (Voir la note adressée sur le même sujet à l'Académie des sciences dans la séance du 20 novembre.)

— M. Biot rend un compte verbal de l'ouvrage de M. Stanislas Julien, sur les traités chinois concernant la culture des mûriers et l'éducation des vers à soie.

Les Chinois se sont occupés depuis 4,000 ans de l'art d'élever les vers à soie; l'expérience leur a montré successivement l'utilité d'une multitude de soins, de pratiques et d'artifices auxquels ils ont recours pour obtenir les produits les plus avantageux. Les traités qu'ils ont publiés sur ce sujet ne sont que des amas de faits, exposés sans méthode, et qui demandent à être présentés sous une autre forme, ou ordonnés d'une manière plus logique, pour ne pas paraître souvent faux ou contradictoires les uns aux autres. En ce qui concerne l'éducation des vers à soie, les Chinois ont remarqué qu'elle exige des températures différentes aux diverses phases de la courte existence de ces insectes, et que l'air où ils vivent doit être purgé avec soin de toutes les émanations provenant soit de leurs corps, soit des feuilles qui servent à les nourrir. Aussi les élève-t on dans de petites maisons en bois, bien closes, où une température convenable est artificiellement produite à l'aide d'un calorifère, et l'air continuellement renouvelé, sans aucune transition brusque, par des registres ou tuyaux en bois, communiquant avec l'air du dehors, et que l'on ouvre et ferme à volonté. Les Chinois prennent des précautions infinies, dans le but de maintenir le degré de température nécessaire; et pour apprécier les changements qu'il pourrait subir, ils n'ont pas d'autre indicateur que la femme même qui demeure avec les vers à soie ses élèves, et qui est toujours très légèrement vêtue. Une autre condition que les Chinois s'attachent à remplir, c'est d'avoir des populations de vers, qui nés ensemble, arrivent simultanément aux mêmes phases; ils choisissent les œufs de manière qu'ils éclosent tous le même jour et à la même heure. Ils se gardent bien d'ôter eux-mêmes les œufs de dessus le papier où la ponte s'opère, et jamais ils ne touchent aux petits vers pour les porter sur les feuilles de mûrier, mais ils renversent le papier sur une couche de feuilles étendues sur un filet. Ils ne leur donnent point

alors pour nourriture des feuilles entières, mais des morceaux de feuilles hachées et tamisées, afin d'être répandues plus uniformément et en quantité proportionnelle à l'âge des vers à soie. Une autre pratique importante consiste à donner aux vers des nourritures artificielles aux diverses phases de leur vie. Quand les feuilles de mûrier sont encore rares, ils font usage de feuilles sèches et pulvérisées provenant de la récolte précédente et ils en saupoudrent les nouvelles feuilles après les avoir légèrement humectées. Ils emploient aussi les feuilles d'une autre espèce d'arbre, et même celle d'une plante herbacée; après la dernière mue ils donnent aux vers de la farine de riz cuit à la vapeur ou celle d'une espèce de pois, le *dolichos*, qu'ils ont fait germer.

Les Chinois possèdent d'autres espèces de vers à soie, qu'ils nomment vers à soie sauvages, parceque ces vers vivent en liberté sur le poivrier, le frêne et le chêne de la Chine; on a eu tort de les confondre avec l'espèce que nous connaissons, ils appartiennent à des espèces de mœurs très différentes, puisqu'ils passent tout l'hiver à l'état de chrysalide.

Pour ce qui regarde la culture des mûriers, les Chinois ont soin de prendre les graînes de mûres destinées au semis vers le milieu du fruit, plutôt qu'à sa pointe et à sa base où elles sont très maigres. M. Biot pense que cette pratique pourrait être appliquée à beaucoup de cas analogues, par exemple au semis des fraisiers et à ceux des céréales, il a même fait quelques expériences sur les épis de blé et il a trouvé en effet les grains du centre plus pesants. Il a essayé de couper la pointe de l'épi après la fécondation, pour forcer la sève à s'accumuler dans les grains situés vers la base; mais cette mutilation n'a point paru leur avoir profité.

Chimie animale : *Urines.* — M. Donné fait une communication relative à la nature des divers dépôts qui se font dans les urines et aux moyens de les reconnaître.

Ces dépôts sont de nature saline ou organique. Sous le rapport des sédiments salins, les urines se divisent en celles qui sont acides et celles qui sont alcalines au moment de l'émission. Dans les premières les sédiments sont colorés; ils sont pulvérulents ou cristallisés; les sédiments pulvérulents sont formés d'urate d'ammoniaque, de potasse ou de soude, et les sédiments cristallisés en losange sont dus à l'acide urique; généralement cet acide ne se trouve

pas à l'état libre dans les urines, ainsi que le dit M. Berzélius, mais combiné avec des bases, comme le pensait M. Prout. Les urines alcalines sont pâles et leurs sédiments blancs, amorphes ou cristallisés. Ils sont généralement formés de phosphate de chaux ou de phosphate ammoniaco-magnésique. M. Donné annonce qu'il présentera plus tard les caractères propres à distinguer ces deux sels; les matières organiques que peut renfermer l'urine sont le mucus, le pus, le sang, le sperme et le ferment; le mucus peut être de deux sortes, ou globuleux ou composé des squammes de l'épithélium vésical, parfaitement distincts au microscope; le sang se reconnaît à ses globules, le sperme aux animalcules spermatiques et le ferment à ses globules insolubles dans l'éther et l'ammoniaque.

Séance du 2 décembre 1837.

— M. Biot entretient la Société des considérations de mécanique chimique sur lesquelles il a communiqué un mémoire à l'Académie des sciences dans la séance du 27 novembre. (Voir le compte rendu de cette séance.)

Séance du 9 décembre 1837.

Entomologie : *Absence de tarses dans quelques Insectes.* — M. Brulé communique à la Société des observations sur l'absence des tarses dans quelques Insectes.

On sait que les pattes des Insectes sont formées de plusieurs parties qui sont : la hanche, la cuisse, la jambe et le tarse. On sait aussi que le tarse est lui-même divisé en plusieurs petites pièces ou articles dont le nombre a servi de base à la classification des Insectes. Ce tarse, loin d'être uniforme dans toutes les familles d'Insectes, offre des anomalies dans sa structure et dans le nombre de ses articles, mais aucune de ces anomalies n'est aussi digne d'attention que celle qui fait le sujet de cette note.

Dans l'ordre des Coléoptères, une grande tribu connue sous le nom de *Lamellicornes*, à cause de la disposition feuilletée de ses antennes, présente une exception remarquable au caractère de la section dont elle fait partie, qui est d'avoir cinq articles aux tarses. Ici plusieurs Insectes non-seulement ont moins de cinq articles,

mais même n'ont point de tarses à leurs pattes de devant. De ce nombre est le genre des *Ateuchus*, qui se compose d'Insectes auxquels les Egyptiens rendirent autrefois les honneurs divins, et qu'ils sculptèrent sur leurs monuments. La disparition d'un organe aussi important que le tarse, qui sert ordinairement à soutenir l'insecte pendant la marche, devait exciter l'attention. Aussi les entomologistes avaient-ils déjà remarqué ce fait, mais sans chercher à l'approfondir. Le tarse, suivant eux, tombait chez ces Insectes par suite de leur manière de vivre, les uns fouillant la terre, les autres faisant rouler entre leurs pattes la boule de fiente qui doit renfermer leurs œufs. Latreille seul avait soupçonné qu'il pouvait en être autrement, mais il n'en acquit pas la certitude et se contenta de dire que des insectes n'ont pas de tarse aux pattes de devant, soit qu'il manque dès leur naissance même ou que ce tarse soit *caduque*. Ne pouvant admettre la caducité du tarse, M. Brulé a voulu s'assurer par l'observation de ce qui pouvait donner lieu à l'absence fréquemment remarquée de cet organe, et bientôt l'inspection de la patte d'un *Ateuchus* l'a convaincu que cet Insecte ne pouvait pas perdre ses tarses, parcequ'il n'en avait jamais eu; en effet dans le cas contraire, il est clair que les jambes auraient présenté une cavité destinée à leur insertion et dont on n'observe pas de traces. Pour en avoir une preuve plus complète M. Brulé a examiné des Insectes voisins, mais de genre différent, et il a reconnu en effet que ceux d'entre eux qui ont des tarses aux pattes antérieures ont aussi pour les recevoir une cavité articulaire qui devient très distincte lorsque le tarse est enlevé. Il était dès lors inutile de chercher à expliquer la chute des tarses, mais il était intéressant aussi de poursuivre des recherches sur leur absence dans tous les Lamellicornes coprophages, auxquels se rapportent les Insectes déjà mentionnés. M. Brulé a vu dans quelques-uns des tarses antérieurs presque rudimentaires, c'est-à-dire trop petits pour être de quelque usage, mais complets d'ailleurs dans le nombre de leurs articles (*Phanœus*), et qui ne se trouvent que dans les femelles; mais le cas le plus ordinaire est celui où ils manquent également aux deux sexes. Sans entrer dans le détail de ces recherches et sans parler des résultats qu'elles peuvent avoir dans la classification, l'auteur mentionne seulement une autre anomalie remarquable qu'elles lui ont fait observer. C'est

que, dans quelques espèces (*Onitis*), ce sont les femelles qui présentent sur leur corselet les protubérances qui distinguent les mâles dans les autres genres; et que d'autres déjà nommées (*Phanœus*), dont les mâles ont presque toujours sur la tête une corne droite et relevée, offrent aussi cette corne dans les femelles de certaines espèces. La présence des tarses aux pattes antérieures dans les femelles de ces deux genres d'Insectes ne permet pas le doute à cet égard, et s'il pouvait en rester, l'examen des mêmes pattes dans les mâles le dissiperait entièrement, ces pattes étant plus longues, plus grêles et plus arquées que celles des femelles, comme on le remarque dans tous les genres d'Insectes connus.

Séance du 16 *décembre* 1837.

Chimie : *Action du chlore sur quelques sels de méthylène.* — M. Malaguti fait connaître à la Société que M. Henri Rose ayant annoncé que le *perchlorure de tungstène* n'était pas un *perchlorure*, mais un *oxychlorure*, il a cru devoir recommencer ses expériences sur cette substance, et que les nouveaux résultats qu'il a obtenus sont tout-à-fait semblables aux anciens. Le procédé d'expérimentation employé par M. Rose, procédé dans le cours duquel l'air doit s'introduire dans les appareils (circonstance que M. Malaguti évite avec soin), lui explique le changement du *perchlorure* en *oxychlorure* pendant l'opération de M. Rose.

M. Malaguti fait connaître aussi, qu'ayant traité le *sulfure de tungstène* de M. Berzélius par le chlore, et ayant obtenu de *l'oxychlorure de tungstène,* il a cru devoir examiner le prétendu *sulfure,* et qu'il a reconnu que cette substance était réellement un *oxysulfure.*

Enfin, M. Malaguti entretient la Société des recherches qu'il a faites *sur l'action du chlore sur quelques sels de méthylène.*

Dans une note présentée à l'Académie des sciences, il y a trois mois, M. Malaguti rendait compte des résultats généraux qu'il avait obtenus, en faisant agir le chlore sur plusieurs éthers composés, et sur l'éther lui-même; il annonçait dans le même temps qu'il allait entreprendre des expériences sur l'éther méthylique et ses composés, pour constater si ces corps se comporteraient vis-à-vis du chlore d'une manière analogue à celle de l'éther sulfurique.

Le résumé de ces expériences et quelques développements théoriques sont l'objet de la présente communication de M. Malaguti.

Le changement qu'éprouvent l'éther sulfurique et ses composés soumis à l'action du chlore, peut être exprimé par 4 volumes d'hydrogène remplacés par 4 volumes de chlore. Le nouveau corps qui en résulte, soumis à l'action des alcalis, change les 4 volumes de chlore contre 2 volumes d'oxigène, et l'on a de l'acide acétique.

Si l'éther méthylique se comporte d'une manière analogue, il doit se transformer en un corps, qui, par une action oxidante quelconque, donnera de l'acide formique.

$$\begin{array}{l} C^4 H^6 O \\ \underline{- H^4 + Cl^4} \\ C^4 H^2 O Cl^4 = \text{Ether méthylique chloruré.} \\ \underline{+ O^2 - Cl^4} \\ C^4 H^2 O^3 \ldots = \text{Acide formique.} \end{array}$$

M. Malaguti s'est borné jusqu'à présent à des recherches sur trois sels à base d'éther méthylique : l'*acétate*, le *benzoate*, et l'*oxalate*.

Il n'est pas encore parvenu à étudier l'éther méthylique à cause des détonations qui ont toujours accompagné ses expériences; mais il croit pouvoir assurer dès aujourd'hui, que le chlore agit sur ce gaz, en lui enlevant de l'hydrogène, parcequ'il a toujours remarqué une formation d'acide hydrochlorique.

L'*acétate* de méthylène perd 4 atomes d'hydrogène, et gagne 4 atomes de chlore. Par l'action des alcalis, il se convertit en acétate et formiate de potasse.

On a donc :

$$\bar{A}, C^4 H^6 O + 8 Cl = \bar{A}, C^4 H^2 Cl^4 O + 2 H^2 Cl^2;$$

Cette formule est analogue à celle de l'éther acétique chloruré.

Le *benzoate* se transforme presque entièrement en chlorure de benzoyle; mais si l'on traite par la potasse le produit brut, on y trouve de l'acide formique, ce qui fait supposer que le benzoate de méthylène s'est d'abord chloruré dans le même sens que l'acétate, et que par des réactions successives il s'est décomposé. Cepen-

dant, pour que cette supposition ait un air de probabilité, il faut que les produits qui accompagnent la formation du chlorure de benzoyle, donnent des indices de cette décomposition supposée.

Les produits que M. Malaguti a trouvés (outre le chlorure de benzoyle, et des petites quantités de benzoate chloruré) sont de l'hydrochlorate de méthylène, de l'acide formique, et de l'acide hydrochlorique.

On peut donc avoir l'équation suivante :

$$2\ Bz\ O,\ C^4\ H^6\ O + 8\ Cl = 2\ Bz\ Cl^2 + C^4\ H^6\ Cl^2 + C^4\ H^2\ O^3\ H^2\ O + H^2\ Cl^2.$$

Pour se rendre compte de la marche probable de tous les phénomènes, il faut se les figurer divisés en trois séries successives, chacune desquelles représentée par une équation particulière.

1° $Bz\ O,\ C^4\ H^6\ O + 8\ Cl = Bz\ O,\ C^4\ H^2\ Cl^4\ O + 2\ H^2\ Cl^2$;

2° $Bz\ O,\ C^4 H^6\ O + 2\ H^2\ Cl^2 = Bz\ Cl^2 + C\ 4\ H^6\ Cl^2 + 2\ H^2\ O$;

3° $Bz\ O,\ C^4\ H^2\ Cl^4\ O + 2\ H^2\ O = Bz\ Cl^2 + C^4\ H^2\ O^3\ H^2\ O + H^2\ Cl^2$.

L'*oxalate* a une composition qui admet la formule ordinaire des éthers chlorurés, savoir : $Ox,\ C^4\ H^2\ Cl^4\ O$. L'eau décompose ce corps d'une manière très remarquable. Au lieu d'avoir pour produit de la décomposition de l'acide oxalique, de l'acide hydrochlorique, et de l'acide formique, on a de l'acide oxalique, de l'acide hydrochlorique, et de l'oxide de carbone. Il faut observer que si l'on traite par de la potasse l'oxalate chloruré avant que l'action du chlore soit épuisée, on y trouve de l'acide formique, et et que si l'on fait le même essai après que l'action du chlore est épuisée, on n'y trouve pas la moindre trace d'acide formique. Il paraîtrait donc que l'oxalate chloruré, par des influences inconnues, modifie tellement son arrangement moléculaire que, au lieu de donner de l'acide formique par l'oxidation, il donne de l'oxide de carbone et de l'eau. Si le phénomène du dégagement de l'oxide de carbone se passait sous l'influence d'une affinité énergique, telle que celle de l'acide sulfurique concentré, il n'y aurait rien d'extraordinaire, puisqu'on sait que l'acide formique naissant, en présence d'un corps qui a une grande affinité pour l'eau, se décompose en eau et en oxide de carbone ; mais il est très remarquable

qu'une décomposition de cette nature ait lieu par l'action de l'eau.

A en juger par ces résultats, on dirait que la formule de l'oxalate de méthylène chloruré est précisément $Ox, C^4 Cl^4 + H^2 O$, ce qui serait conforme à la théorie française des éthers. Dans ce cas, les 4 atomes de chlore seraient remplacés par 4 atomes d'oxigène, et on aurait de l'oxide de carbone et de l'eau.

En exprimant la formule de l'oxalate chloruré d'après la théorie allemande, on aurait $\overline{Ox}, C^4 H^2 Cl^4 O$, ce qui n'expliquerait pas d'une manière si directe et si simple la décomposition par l'eau en oxide de carbone et en eau.

Acoustique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour annonce avoir soumis à de nouvelles explorations manométriques la trachéotomisée Joséphine Colar dont il a été question dans la séance du 26 août dernier (1), et communique les principaux résultats qu'il a obtenus.

Les manomètres dont on s'est servi pour ces explorations, dans lesquelles comme dans les précédentes l'auteur a été secondé par M. Fournet, étaient tantôt à colonne de mercure et tantôt à colonne d'eau, suivant que les pressions supportées par l'air contenu dans la trachée artère excédaient plus ou moins celle de l'atmosphère.

Les pressions observées à l'aide du manomètre à mercure ont été dans les circonstances suivantes : 1° de 7 centimètres lorsque la malade prononçait le nom de Joséphine à très haute voix comme lorsque l'on appelle une personne dont on est éloigné ; 2° de 5 à 6 centimètres pendant qu'elle riait modérément ; 3° de 18 à 20 lorsqu'elle se mouchait avec force ; 4° de 6 à 7 lorsqu'elle essayait de retenir et de comprimer l'air contenu dans les poumons et la trachée artère ; 5° de 23 lorsqu'elle toussait très fortement, et 6° enfin de 24 centimètres lorsqu'elle éternuait.

Suivant l'auteur, ces divers résultats, et surtout les deux derniers par lesquels on voit que les poumons et la trachée artère peuvent supporter d'assez fortes pressions, sont en faveur de l'hypothèse que la voix est principalement un son d'anche plutôt qu'un son de flûte. Quant à la fatigue que les joueurs d'instruments à anche

---

(1) Voir journal *L'Institut*, n° 222.

éprouvent ordinairement pendant leurs efforts d'insufflation, il suppose qu'elle est due en partie à ce que la pression produite par ces efforts, au lieu de s'arrêter au larynx comme dans l'acte de la phonation, s'étend au-delà, c'est-à-dire à des organes qui ne sont ni habitués ni destinés à la supporter.

Les pressions indiquées par le manomètre à colonne d'eau ont été, en centimètres : 1° de 3 pendant que Joséphine Colar expirait simplement l'air, et de — 2, c'est-à-dire inférieure à la pression atmosphérique pendant l'inspiration; 2° de 16 pendant qu'elle chantait dans un ton medium, et de 20 lorsque le chant, sans être sensiblement plus intense, avait lieu sur un ton plus aigu d'une tierce; 3° de 6 lorsqu'elle produisait en sifflant avec la bouche un ut de 1024 vibrations simples et que le son était pur; 4° enfin de 12 à 13 lorsque la malade s'est mise à compter depuis un jusqu'à vingt, ce qu'elle pouvait faire d'une seule expiration en 5 secondes.

On a répété cette dernière expérience, mais après avoir enlevé la canule d'argent que d'ordinaire on laisse à demeure pour soutenir les parois de la fistule trachéenne, et alors on introduisait immédiatement dans cette ouverture le bouchon du manomètre, ce qui ne présentait pas de difficultés, les parois de la fistule étant maintenant recouvertes d'une épiderme très résistante; la pression a été un peu moindre, c'est-à-dire de 11 à 12 centimètres; le son d'ailleurs paraissait plus net et en quelque sorte plus vocal, et en même temps, la malade a cru reconnaître que la phonation lui était plus facile; on a obtenu le même succès d'un autre essai semblable dans lequel on appliquait le manomètre à la fistule à l'aide d'une membrane mince de caoutchouc enduite d'une matière emplastique.

Au sujet des explorations manométriques faites par M. Cagniard-Latour, le 23 janvier dernier, sur le trachéotomisé Théodore Legris (2), un membre de l'Académie des sciences avait manifesté la crainte qu'une des pressions assez fortes observées pendant la phonation de ce malade ne fût due à la canule d'argent placée dans l'ouverture de la trachée. L'auteur fait remarquer que d'après les résultats précédents, cette objection avait quelque chose de fondé,

---

(2) Voir journal *L'Institut*, n° 196.

mais il ajoute qu'il ne croit pas qu'elle s'oppose à la conclusion principale qu'il avait tirée de ses premières expériences.

Un dernier essai a été fait sur Joséphine Colar, en l'absence de la canule d'argent ; il consistait à mettre l'ouverture trachéenne en communication avec l'air contenu dans une bouteille de verre, pour savoir si, par ce moyen, il se ferait lors de la phonation quelques changements dans le timbre ou l'intensité de la voix ; mais à cet égard, rien de particulier n'a été observé ; il en a été de même en substituant à la bouteille une très grosse poire en caoutchouc, quoique cependant on s'aperçût facilement que ce vase prenait plus de volume et que ses parois vibraient.

— M. Cagniard-Latour communique ensuite quelques nouveaux détails concernant un appareil destiné à fournir des données sur la dépense de forces que font les oiseaux pendant qu'ils volent, travail dont il avait entretenu déjà la Société le 22 août 1835 et le 4 mars 1837 (1).

Après avoir rappelé que sa machine s'applique principalement au vol du pigeon biset et qu'elle est armée de huit paires d'ailes, l'auteur fait remarquer : 1° que les ailes employées dans son système sont des ailes naturelles développées que l'on a fait sécher, et que ces ailes, par leur dessiccation, s'étant réduites à presque la moitié de leur poids, chaque paire, y compris sa monture et le cordonnet de tension, pèse un peu moins que cette paire seule lorsqu'elle était fraîche ; 2° que le ressort lui-même, qui par son mouvement de détente produit l'abaissement rapide de cette paire, est d'une construction telle que son poids ne dépasse pas celui des muscles principaux qui chez le pigeon produisent ce genre de mouvement ; 3° enfin que le cordonnet, lorsqu'il est parvenu à la limite de son ascension, se trouve subitement séparé du levier releveur par un mécanisme analogue à celui qui dans une arbalète produit le décrochement de sa corde, de sorte que le levier, quel que soit son poids, ne peut avoir d'influence sur la vitesse d'abaissement des ailes.

M. Cagniard-Latour suppose qu'à l'aide des diverses conditions réunies dans cet appareil, sa force ascensionnelle, lorsqu'elle éga-

---

(1) Voir journal *L'Institut*, n° 201.

lera le poids d'un pigeon, ne résultera pas d'efforts supérieurs à ceux qu'emploie un pareil oiseau pour détruire seulement sa gravité; car ce dernier, n'ayant à sa disposition qu'une paire d'ailes, ne peut produire les huit battements par seconde, que d'ordinaire on entend pendant ses stations dans un air calme, qu'autant que le relèvement de ses ailes se fait avec une excessive rapidité; pour justifier cette hypothèse, l'auteur fait remarquer qu'ayant observé très fréquemment le vol des corbeaux il a vu d'ordinaire que chez eux les plumes formant les extrémités des ailes semblaient avoir une flexion permanente de bas en haut, laquelle se distinguait d'autant plus facilement que ces plumes avaient entre elles un certain écartement; il en conclut que le mouvement d'abaissement des ailes est le seul qui s'aperçoit et que celui de relèvement échappe à l'observation.

On sait que, chez les oiseaux, les parties solides sont en général très évidées ou caverneuses; l'auteur ayant remarqué qu'une baguette en verre creux, ou un tube, résistait mieux à la flexion qu'une baguette plus mince en verre plein de même poids et de même longueur, croit que chez les oiseaux les parties solides doivent avoir le plus de rigidité possible eu égard à leur poids et que c'est là le but principal de leur organisation caverneuse.

— M. Cagniard-Latour termine en mettant sous les yeux de la Société *la Sirène-Trompette* dont les plateaux ne portent chacun que deux grandes ouvertures et deux parties pleines encore plus grandes, et fait remarquer que dans cet instrument, pendant sa résonnance grave comme par exemple de 60 à 100 battements par seconde, les sons ont de la rondeur à peu près comme ceux du basson, mais que dans le cas ou la résonnance est plus aiguë, les sons produits sont criards, ce qui lui fait penser que les battements de cette sirène, lorsqu'ils sont très rapides, sont plus explosifs et contiennent plus de vibrations irrégulières.

Séance du 23 *décembre* 1837.

— M. Duperrey donne lecture d'une note déjà communiquée par lui à l'Académie des sciences sur la direction et l'intensité du magnétisme terrestre. (Voir le compte rendu de la séance du 18 décembre.)

Chimie : *Nouveau sel double.* — M. Dujardin met sous les yeux de la Société un nouveau sel double, formé de deux acides unis à une seule base. Ce sel, qu'on peut nommer *oxalo-nitrate de plomb*, s'obtient en dissolvant à l'aide de la chaleur l'oxalate de plomb dans l'acide nitrique faible ; la liqueur, en se refroidissant, laisse déposer des cristaux blancs brillants en lames rhomboïdales dont la forme paraît être dérivée de celle d'un prisme droit.

Il est inaltérable à l'air, décomposable par la cha eur qui en dégage d'abord deux atomes d'eau de cristallisation, et ensuite un mélange d'acide nitreux et d'acide carbonique en vapeurs rouges. L'eau le décompose en dissolvant le nitrate de plomb et laissant l'oxalate de plomb en poudre blanche, mais, si l'on ajoute de l'acide nitrique et qu'on chauffe légèrement, on peut redissoudre l'oxalate, et reproduire le sel double.

Ce sel est formé d'un atome de nitrate de plomb, d'un atome d'oxalate de plomb et de deux atomes d'eau.

C'est le seul sel double de ce genre qui ait été obtenu; les autres oxalates insolubles ne forment pas de combinaisons avec les nitrates correspondants. L'oxalate de manganèse est même entièrement décomposé par l'acide nitrique à chaud, tandis que l'oxalate de cérium, simplement dissous, cristallise par le refroidissement, et que l'oxalate de cuivre n'est ni dissous ni décomposé.

M. Dujardin fait observer aussi que le sel double annoncé dans les traités de chimie comme formé de phosphate et de nitrate de plomb ne peut être obtenu en dissolvant le phosphate dans l'acide nitrique. Les cristaux obtenus ainsi sont les octaèdres du nitrate, modifiés en apparence par l'allongement excessif de quatre faces opposées, ce qui a pu les faire prendre pour des cristaux prismatiques.

Statistique : *Naissances des enfants dans le mariage.* — M. Jules Bienaymé communique à la Société quelques faits statistiques, relatifs au rapport qui existe entre le nombre des enfants nés dans la première année du mariage et le nombre des enfants de chaque union ou le nombre même des mariages.

Les très nombreuses levées d'hommes qui ont été faites en France en 1813, et qui se sont montées à 1,140,000 hommes, en cinq appels successifs, de chacun desquels les hommes mariés précédemment étaient exempts, ont fait augmenter le nombre des ma-

riages de cette même année, dans une telle proportion, que la moyenne des huit années précédentes étant de 223,223, le nombre des mariages de 1813 a été de 387,186. Le nombre des naissances, dont la moyenne de 1805 à 1813 était 915,769, nombre qui même en 1812 et 1813 était tombé au-dessous de 890,000, et qui tendait à diminuer encore, est remonté en 1814 à 994,082, c'est-à-dire de 78,063 au-dessus de la moyenne des huit années précédentes. Cet accroissement est dû, sans aucun doute, à l'accroissement de 163,963 mariages qui a eu lieu en 1813, et on voit que le premier nombre est à peu près la moitié du second.

Des accroissements analogues, quoique beaucoup moins considérables, ont eu lieu dans le nombre annuel des mariages, en 1809, en 1823 et en 1830, comparativement aux moyennes des années précédentes, et le nombre des naissances, en 1810, en 1824 et en 1831, s'est également augmenté, dans une proportion qui se rapproche toujours de celle de la moitié de l'augmentation du nombre des mariages de l'année précédente.

M. Bienaymé conclut de ces différents faits, que les mariages d'une année concourent aux naissances de l'année suivante pour la moitié au moins de leur nombre, et comme le nombre annuel des mariages est à peu près le quart du nombre annuel des naissances, que les mariages d'une année donnent au moins le huitième des naissances de l'année suivante, ou encore, que la première année d'un nombre de mariages pris au hazard donne plus du huitième des enfants qui sortiront de ces unions, quoiqu'elles doivent donner des enfants pendant plus de quinze ou vingt ans.

M. Bienaymé fait remarquer que le moyen indirect, par lequel il arrive à cette conclusion, paraît bien préférable à la recherche immédiate d'un certain nombre de mariages et des enfants qui en seraient nés, une telle recherche devant être également pénible et infructueuse; parcequ'il faudrait agir sur des nombres considérables, et que souvent les registres de l'état civil sont difficiles à déchiffrer, et parcequ'un grand nombre de ménages quittent plus ou moins promptement la commune où leur union a été conclue.

L'auteur ajoute que, dans les calculs dont il vient d'énoncer les résultats, il n'a pas tenu compte du nombre des enfants illégitimes, parceque le nombre de ces enfants n'a éprouvé en général que de très légers changements, dans les années où le nombre des ma-

riages et celui des naissances se sont beaucoup accrus; qu'ils ne peuvent donc avoir contribué aux excécants que pour une proportion indifférente dans de pareilles recherches; qu'une seule exception à ce fait général se présente pour l'année 1824; mais que dans cette même année l'accroissement des naissances a atteint *les deux tiers* de l'accroissement des mariages en 1823; ce qui permet encore de rapprocher de *la moitié* la proportion des naissances résultant de ces mariages.

M. Bienaymé expose ensuite plusieurs considérations sur l'imperfection actuelle de la statistique, et sur les idées inexactes que les anciens travaux statistiques ont propagées; telle est l'opinion, généaalement reçue, de la mortalité effrayante des enfants en bas âge; sans doute les enfants nouveaux-nés meurent en proportion plus élevée que les enfants de trois ans et au-delà; mais c'est en ne tenant aucun compte de circonstances qui devaient entrer dans le calcul, et notamment de l'accroissement continuel de la population, que plusieurs anciens auteurs ont été conduits au chiffre très erroné de 30 ou même de 40 décès sur 100 naissances dans la première année.

Séance du 30 *décembre* 1837.

Acoustique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur la voix humaine.

Il annonce d'abord, au sujet de la sirène à ventricule, dont il a parlé dans la séance du 11 novembre dernier (1), avoir reconnu que dans le cas où les vibrations de l'air contenu dans la cavité ventriculaire de cette sirène produisent un son flûté, l'instrument fait entendre simultanément deux résonnances différentes, c'est-à-dire un son de flûte et un son d'anche; tandis que c'est seulement ce dernier son qui se manifeste lorsque les vibrations dont on vient de parler ne produisent guère qu'un bruit confus; résultat qui, suivant l'auteur, est encore en faveur de son opinion, que la voix est un son d'anche, et que ce son peut être considéré comme composé de vibrations isochrones et de vibrations irrégulières.

---

(1) Voir journal *L'Institut*, supplément au n° 222.

L'auteur met ensuite sous les yeux de la Société une sirène analogue à la précédente, mais plus complète, c'est-à-dire qui porte deux ventricules au lieu d'un ; instrument dans lequel d'ailleurs le système ventriculaire se trouve plus rapproché de la plaque tournante ; et il fait remarquer que son effet sonore est notablement plus pur et plus intense que celui de la sirène à un seul ventricule.

Lors d'un essai pendant lequel on fournissait l'air au porte-vent rétréci de la nouvelle sirène à l'aide d'un petit gazomètre servant de soufflet, l'auteur a remarqué que les sons les plus graves pouvaient engendrer diverses notes secondaires ou harmoniques, quand on donnait aux cavités ventriculaires des profondeurs convenables.

Enfin, après avoir rappelé que l'on parvient à produire des espèces de sons vocaux, en dirigeant le souffle de la bouche entre deux doigts de la main, comme il l'a indiqué dans ses communications du 13 février 1836, et du 20 mai 1837 (1), l'auteur annonce avoir reconnu que s'il répète la même expérience après avoir préalablement interposé entre la bouche et les doigts une espèce de cadre ovale découpé dans une plaque de liège de quelques millimètres d'épaisseur, il peut donner aux sons ainsi produits quelque chose de plus vocal ; il a remarqué en outre que dans le cas où la paire des lèvres formées par les doigts vibrait en même temps que la paire de lèvres buccales, le son avait quelque rapport avec la voix de la poitrine, et qu'il se rapprochait davantage de la voix de tête lorsque c'était seulement la première paire qui vibrait. D'après ces observations, l'auteur croit que la résonnance du larynx humain, lorsqu'elle a le premier de ces deux timbres, est due à ce que les lèvres supérieures et inférieures de la glotte vibrent alors simultanément, et que dans les instants où la voix de tête a lieu, ce sont principalement les lèvres supérieures qui deviennent le siège des mouvements vibratoires. M. Cagniard-Latour suppose aussi que l'air des cavités ventriculaires vibre davantage dans le premier cas que dans le second ; car ayant ajusté à l'un de ses cadres en liège un tube communiquant, d'une part, avec la partie évidée de ce cadre, et de l'autre avec l'air contenu dans un petit réservoir en caoutchouc, il a reconnu que les instants où les parois de ce

---

(1) Voir journal *L'Institut*, n° 212.

ventricule artificiel avaient les frémissements les plus marqués étaient ceux où les doigts et les lèvres de la bouche vibraient simultanément ; quant aux moyens employés pour apprécier ces frémissements, ils consistaient tantôt à serrer légèrement le réservoir entre les doigts, et tantôt à répandre des grains de sable sur une petite tablette de carton mince, que l'on avait fixée à ce réservoir. L'auteur a répété ses essais en employant des cadres construits avec d'autres matières que le liège, comme par exemple le caoutchouc, les membranes animales fortement amollies par l'eau, le plâtre, etc. ; et il pouvait par ce moyen produire des sons d'autant plus graves que la matière des cadres avait moins de rigidité, ce qui le porte à penser que pendant la résonnance du larynx humain les parties vibrantes de cet organe ont plus ou moins de rigidité suivant que la voix est aiguë ou grave. M. Cagniard-Latour a cru reconnaître en outre que les sons produits à l'aide des divers cadres dont il s'est servi présentaient quelques différences de timbre suivant que ces cadres avaient des rebords plus ou moins hauts, et que la couche d'air interposée entre la bouche et les doigts avait ainsi plus ou moins d'épaisseur.

Chimie organique : *Amidon et dextrine.* — M. Biot communique quelques observations, à l'occasion du rapport fait à l'Académie des sciences par M. Dumas, sur le mémoire de M. Payen relatif aux analyses de l'amidon et de la dextrine.

M. Dumas a constaté, par des expériences qui lui sont propres, l'exactitude des résultats obtenus par M. Payen, et dont la principale conséquence est que l'amidon et la dextrine ont la même composition élémentaire et le même poids atomique. On sait d'ailleurs que ces substances possèdent le même pouvoir rotatoire moléculaire. Voilà donc trois caractères importants qui se réunissent pour annoncer l'identité des deux corps ; aussi MM. Biot et Payen pensent-ils que l'amidon et la dextrine sont une seule et même substance dans des états différents d'agrégation. Quoique plus disposé à admettre cette conclusion qu'à voir dans ces substances un nouvel exemple d'isomérie, M. Dumas n'a pas cru devoir se prononcer encore, attendant pour cela de nouvelles preuves et de nouvelles expériences sur lesquelles il a appelé l'attention de M. Payen. Une seule chose l'a empêché de décider la question : c'est ce fait bien connu que l'amidon, tant qu'il n'a point été amené

à l'état de dextrine, se combine constamment avec l'iode, tandis que la dextrine pure n'offre jamais de combinaison avec ce réactif. A quoi tient cette différence d'action? il y a là une question importante à résoudre, et qui intéresse au plus haut degré la mécanique des combinaisons chimiques.

M. Biot signale d'abord entre l'amidon et la dextrine une différence chimique qu'il énonce en disant que la fécule d'amidon est un corps actuellement organisé, au lieu que la dextrine est complétement dépourvue d'organisation, et n'est plus qu'une matière organique qui a perdu toute trace d'agrégation régulière. Cette différence est prouvée par la manière dont les deux corps se comportent à l'égard de la lumière polarisée. M. Biot rappelle que les corps manifestent différents modes d'action sur cette lumière, selon qu'ils sont cristallisés sous des formes autres que celles qui dérivent du cube, ou bien qu'ils ont été fondus et inégalement comprimés, comme certaines plaques de verre, ou enfin que, sans être cristallisés, ils offrent néanmoins une certaine structure déterminée, étant formés par exemple par un assemblage de couches concentriques, de lames ou de fibres parallèles. Il fait ressortir les caractères optiques qui distinguent ces trois états différents de la matière. Dans le premier cas, les phénomènes sont les mêmes pour chaque fragment et pour chaque particule du corps, quelque petite qu'elle soit ; dans le second, si l'on détache un fragment de la substance, tout change à l'instant même, le corps ayant perdu la structure qu'il avait auparavant ; dans le troisième cas, les phénomènes n'ont lieu que pour certaines lignes autour desquelles la structure est régulièrement établie, et ils restent les mêmes après que le corps a été cassé ou déchiré. On conçoit donc qu'en étudiant l'action d'un corps sur la lumière polarisée, on puisse avoir des caractères certains de sa texture.

Or le grain de fécule vu au microscope présente des espèces de rides entourant un ombilic, par lequel on croit que le granule adhérait aux parois de la cellule où il a pris naissance. Ce granule produit sur la lumière polarisée des phénomènes qui ont pour principal caractère deux lignes noires se croisant à l'ombilic; ces phénomènes ne changent pas lorsqu'on vient à casser ou déchirer le globule ; ils ne peuvent donc résulter que d'un corps construit régulièrement autour d'une ligne diamétrale passant par l'ombilic.

M. Biot conclut de là que la fécule est non-seulement un corps organique, mais de plus un corps actuellement organisé. Cela posé, ce corps qui, dans son état naturel, possède la propriété de se combiner avec l'iode, et qui se désagrège plus ou moins par le broyage, ne peut-il pas, sans changer de nature, être porté à un certain état de désagrégation qui ne permette plus à l'iode d'agir sur lui comme auparavant? Ne serait-ce pas dans une simple modification de ce genre, qui tiendrait encore à l'organisation, que consisterait l'état de la dextrine? telle est la question qui reste à résoudre, et que M. Dumas a recommandée à l'attention des chimistes.

Entomologie : *Vers à soie sauvages.* — M. Audouin communique quelques faits relatifs aux Vers à soie sauvages. Il avait été question de ceux de la Chine dans une des dernières séances; les cocons des vers qui habitent l'Inde nous sont beaucoup mieux connus. M. Audouin met sous les yeux de la Société plusieurs cocons du *Bombyx Paphia.* Cette chenille est pourvue d'un instinct remarquable, elle attache et suspend son cocon à une branche d'arbre par une sorte de pédicule. On a cru qu'à raison de ces pédicules il serait impossible de filer ces cocons, et qu'on ne pourrait que les carder. Mais M. Audouin s'est assuré que ce pédicule ne tenait qu'à la partie la plus extérieure du cocon et pouvait se détacher aisément. Il présente plusieurs autres cocons provenant de Madagascar, qui offrent aussi un anneau, mais avec des dispositions differentes. On connaît jusqu'à six espèces de ces chenilles au Bengale.

SOCIÉTÉ
PHILOMATIQUE
DE PARIS.

EXTRAITS DE L'INSTITUT,

JOURNAL GÉNÉRAL DES SOCIÉTÉS ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES
DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER.

Ire Section. — Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles.

Rue de Las-Cases, 28, à Paris.

SOCIÉTÉ

PHILOMATHIQUE

DE PARIS.

SÉANCES DE 1838.

Extraits des procès-verbaux.

Séance du 6 janvier 1838.

PHYSIQUE : *Écoulement des liquides.* — M. Poiseuille communique à la Société quelques expériences tirées d'un travail sur l'écoulement des liquides à travers les tubes en verre de petits diamètres. Il a été conduit à examiner l'influence de la pression sur cet écoulement, et il a constaté le résultat suivant :

Tube cylindrique circulaire, longueur du tube $L = 334^{mm}$.
diamètre du tube $D = 0^{mm},1316$.
température $T = 11^{o}$ C.
le liquide est de l'eau distillée.

Sous 1 atmosphère de pression	10 centim. cubes exigent	74′—50″
2	10	45′—40″
3	10	32′—55″
4	10	25′—35″
5	10	21′— 5″
6	10	17′—52″

Si on calcule la quantité de liquide écoulée pendant le même temps, par exemple 45′—40″, on trouve :

Sous la pression de 1 atmosphère	6cc, 10
2	10, 00
3	13, 87
4	17, 78
5	21, 67
6	25, 56

D'où l'on conclut que les pressions étant en progression arithmétique, les quantités de liquides fournies par le même tube et à une température constante, sont aussi en progression arithmétique, toutefois dans les limites assignées ici. De là un moyen très simple d'obtenir la quantité de liquide qui traverse un tube sous une pression déterminée, connaissant les quantités de liquide qui sont fournies par le tube sous deux pressions dont la différence est un sous-multiple de la pression donnée.

M. Poiseuille se propose de continuer ses recherches; il fera part à la Société des nouveaux résultats qu'il pourra obtenir.

— Sur la demande de M. Francœur, M. Poiseuille indique l'appareil dont il s'est servi dans ces expériences. Le tube de verre placé verticalement s'adapte à la paroi inférieure d'un vase qui contient le liquide; la partie supérieure de ce vase est en communication avec un tube de cuivre qui offre trois branches; l'une est en rapport avec une pompe foulante, l'autre avec un manomètre à air libre marquant jusqu'à 30 atmosphères; la troisième avec un cylindre en cuivre qui sert de réservoir d'air, et d'une capacité de 60 litres environ. Pour mesurer les quantités du liquide qui s'écoule, M. Poiseuille se sert d'une éprouvette divisée en dixièmes de centimètre cube, et d'un microscope chercheur dont l'objectif

présente deux fils, l'un vertical, l'autre horizontal; il fait coïncider le fil horizontal avec une des divisions de l'éprouvette, et c'est au moment où le fil et la division de l'éprouvette se trouvent dans le plan tangent horizontal à la surface du ménisque formé par le liquide qui s'écoule dans l'éprouvette, que le point de départ du liquide est noté; le même procédé est suivi pour le point d'arrivée.

Séance du 13 *janvier* 1838.

Physique : *Dégagement de l'électricité par la vibration des plaques sonores.* — M. Peltier rappelle la communication que M. Sellier a faite à l'Académie des sciences le 8 de ce mois : M. Sellier ayant remarqué qu'en faisant vibrer des plaques au moyen d'un archet, les poudres siliceuses étaient promptement projetées sur les nœuds, tandis que les poudres résineuses s'arrêtaient sur les ventres, et de plus, que les portions de résine répandues sur les nœuds s'en retiraient pour se porter sur les ventres, en conclut que les nœuds prennent une électricité négative qui attire les substances positives, et les ventres une électricité positive qui attire les substances négatives. M. Peltier s'empressa de répéter ces expériences et de les reproduire telles que les fait M. Sellier. Il fait observer d'abord, qu'à *priori*, il paraissait fort extraordinaire qu'un corps inconducteur devînt conducteur par la seule vibration de ses molécules; ensuite que ni la silice ni les matières résineuses n'ont d'électricité libre à l'état naturel, capable de produire ainsi une préférence dans l'attraction des nœuds ou des ventres. M. Peltier fit vibrer sous l'archet des plaques de verre ou de métal de plusieurs dimensions, et mit les nœuds et les ventres en communication avec un électroscope ou avec des multiplicateurs de diverses puissances. Dans l'un comme dans l'autre cas, il n'eut aucun signe d'électricité, ce que du reste M. Sellier avait déjà observé avec l'électroscope. (Il faut se garder d'approcher l'endroit frotté des plaques de verre, parceque cet endroit seul est positif et l'archet négatif, résultat bien connu de la friction.) Il remarqua que la poussière siliceuse était fortement projetée de l'extrémité des ventres, et que cette projection allait en s'affaiblissant graduellement jusqu'aux nœuds même, sans qu'aucun signe d'adhésion se fit remarquer. La résine au contraire n'était jamais projetée aussi

haut que la silice ; les parties les plus fines s'arrêtaient bientôt et adhéraient au verre, les moyennes s'arrêtaient un peu plus loin, puis les plus grossières marchaient vers les nœuds jusqu'à une limite plus ou moins rapprochée. Toutes ces limites indiquaient un équilibre entre la force de projection et l'adhérence, équilibre qui devait nécessairement varier avec la masse de chacune des parcelles de résine. Les parcelles qui avait été répandues sur les nœuds n'en étaient nullement projetées et y restaient toutes dans un repos complet ; c'est l'agglomération des zones s'approchant des nœuds qui faisait paraître vides ces derniers, quoiqu'aucune parcelle n'en eût été éloignée. Ainsi cette différence dans la marche des substances vers les nœuds est pour M. Peltier un effet de pure adhésion ; les substances s'arrêtent lorsque la force de projection est égale à la force d'adhésion, et l'électricité ne lui paraît jouer ici aucun rôle ; du moins aucun de ses instruments n'a pu le constater, même en faisant vibrer de bons conducteurs, comme des disques de cuivre.

M. Peltier fait connaître ensuite que M. Becquerel, soupçonnant aussi l'adhésion, avait conseillé à M. Sellier de se procurer des poudres également impalpables, en les obtenant par précipités de leurs dissolutions, l'adhésion étant plus égale entre des poudres du même degré de finesse.

Physique : *Aimantation par les décharges électriques.* — M. Peltier fait ensuite une communication relative à la puissance coercitive que donne une décharge électrique traversant les barreaux d'acier dans leurs longueurs.

Les anciens physiciens ont souvent essayé d'aimanter au moyen de semblables décharges ; le plus souvent ils les faisaient passer suivant la longueur du barreau et quelquefois suivant la largeur ; mais comme ce dernier moyen rentre dans le système d'aimantation au moyen des hélices, M. Peltier en fait abstraction, pour ne s'occuper que de la décharge à travers un barreau et dans le sens de sa longueur. Franklin a fait sur ce sujet un très grand nombre d'expériences ; il avait remarqué qu'en plaçant son aiguille du sud au nord, il avait du magnétisme, tandis qu'en plaçant ses aiguilles de l'est à l'ouest il n'en obtenait que des quantités insensibles. M. Peltier a repris ses expériences pour rechercher la cause qui

donnait ainsi du magnétisme à des aiguilles lorsqu'on employait des décharges parallèles à l'axe, tandis que le sens naturel des courants pour produire des aimants est le sens perpendiculaire. Des barreaux neutres furent placés dans diverses positions relativement au plan du méridien magnétique et chacun essayé en place pour connaître le degré de magnétisme qu'il avait acquis; puis il fit passer suivant leur longueur la décharge d'une bouteille ou d'une batterie; il examina ensuite le magnétisme qu'elles conservaient en les plaçant dans un plan perpendiculaire à l'aiguille d'inclinaison, pour n'avoir pas à tenir compte de l'action de la terre. Le résultat de ces expériences a été qu'une forte décharge électrique traversant un barreau n'a pas d'autre effet qu'un effet mécanique; que par lui-même il ne donne pas de magnétisme, mais qu'il donne par sa commotion une puissance coercitive au barreau, comme le fait la torsion ou le choc du marteau; que le magnétisme qu'on obtient n'est point un produit de l'électricité, mais la coercition de celui qui a été développé par l'influence terrestre, et qu'il garde plus ou moins suivant la force du choc; que le magnétisme augmente d'autant plus que le barreau se rapproche du parallélisme de l'aiguille d'inclinaison et que celui-ci en prend d'autant moins qu'il s'en éloigne davantage. D'après ces considérations toutes les anomalies disparaissent, et on se rend un compte exact de toutes les différences obtenues. Quant aux décharges transversales, elles sont de deux sortes, celles qui traversent le corps et celles qui passent par-dessus. C'est un sujet sur lequel il se propose de revenir et d'entretenir la Société.

Acoustique : *Sirène prisonnière.* — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur les moyens de donner au son de la sirène prisonnière à tuyau prismatique différents timbres (1) et met sous les yeux de la Société deux sirènes de ce genre dont les tuyaux ainsi que les porte-vents ont des dimensions semblables; la roue contenue dans chacun de ces tuyaux est à quatre pelles, mais tandis que la roue de l'appareil B a 20 millimètres de diamètre, celle de l'appareil B′ n'en a que 18, mais elle est placée

(1) Voir journal *L'Institut*, supplément au n° 219.

entre deux lames minces soudées au tuyau de façon que les fermotures périodiques produites par le mouvement de la roue ont lieu très brusquement, et ne durent que pendant un temps très court; l'auteur annonce avoir reconnu que cette roue, quoique plus petite que l'autre, produit cependant en tournant des sons plus intenses, ce qui, suivant lui, vient principalement de ce que la quantité d'air qui s'écoule par cette sirène à chaque battement du son est plus grande. Il fait remarquer en outre : 1° que la résonnance de l'appareil B, lorsqu'elle est de 1000 à 1200 vibrations simples par seconde, est d'un timbre clair et assez analogue à celui de la voix humaine, mais que dans les mêmes tons la résonnance de l'appareil B′ a quelque chose de criard; 2° que cependant les sons de cette seconde sirène deviennent meilleurs lorsqu'ils sont plus graves; et 3° enfin que dans les mêmes tons graves la résonnance de la sirène B′ n'a que peu d'éclat et d'intensité.

— Le même membre donne ensuite quelques nouveaux détails sur le peson chronométrique qu'il a décrit dans la séance du 30 mai 1835 et présenté et l'Académie des sciences le 12 juin 1837 (1).

L'objet principal de sa communication actuelle est de faire connaître le mécanisme particulier à l'aide duquel les augmentations de vitesses que prennent les battements du chronomètre, lorsque l'on exerce des pressions sur le dynamomètre du système, sont proportionnelles à ces pressions.

Pour atteindre ce but on a substitué à la cremaillière servant de support au curseur fourchu d'ou dépend le réglement du chronomètre un pignon d'engrenage surmonté d'une lame directrice ou espèce de rampe en forme de spirale; cette rampe, suivant qu'elle tourne dans un sens ou dans l'autre par l'action du pignon, fait avancer ou reculer le curseur dont la marche dépend ainsi de la forme donnée à la rampe spirale; cette forme s'obtient par l'expérience, c'est-à-dire qu'avant de fixer la rampe au plateau dont elle reçoit le mouvement, on grave sur ce plateau la courbe sur laquelle cette rampe doit reposer; quant aux différents points par lesquels passe cette courbe, ils se trouvent indiqués par les marques que l'on a tracées sur ce plateau lors des positions successives

(1) Voir *L'Institut*, n° 214.

qu'il a fallu donner au curseur pour qu'à chaque poids différent suspendu au dynamomètre la vitesse des battements du chronomètre eût avec la masse de ces poids le rapport que l'on voulait obtenir.

Séance du 20 janvier 1838.

Zoologie : *Animaux microscopiques.* — M. Dujardin communique quelques résultats de ses observations sur divers animaux microscopiques.

Après avoir rappelé comment précédemment la découverte de l'organisation des Rhizopodes lui a fait connaître qu'il y a des animaux inférieurs dépourvus de tégument propre, au moins dans une partie de leur surface, et que, dans ces animaux, une substance molle, glutineuse, vivante, est susceptible de s'étendre et de se prolonger en filaments mobiles, il annonce avoir trouvé dans les eaux de la Seine au mois d'octobre un animalcule appartenant au genre *Gromia* parmi les Rhizopodes et qui doit être nommé *Gromia fluvialis.* Cet animalcule est formé d'un sac membraneux globuleux, large de 1/11 millimètre, rempli d'une substance glutineuse homogène, entremêlée de granules plus denses, et percé d'une ouverture ronde par laquelle il fait sortir des expansions filiformes ramifiées au moyen desquels il rampe sur les plantes aquatiques. Ses expansions sont surtout remarquables à cause des palmures qu'elles présentent à chaque embranchement et qui prouvent si bien l'absence de tégument sur ces filaments.

— M. Dujardin signale ensuite un phénomène de vitalité dans l'embryon de la Douve (*Distoma cygnoides*) qui habite la vessie urinaire de la Grenouille. Les œufs mûrs de cette Douve sont longs de 1/22 millimètre et laissent voir à travers leurs parois l'embryon qui est d'un quart plus court environ et qui à chaque instant change de forme et de position en agitant les cils vibratiles qui couvrent sa surface. Cette ressemblance d'un embryon de Distome avec les Infusoires ciliés tels que les Leucophres, est d'autant plus extraordinaire que les Distomes eux-mêmes dans l'état adulte n'ont aucuns cils à la surface.

— M. Dujardin enfin fait connaître des observations nouvelles sur les Zoospermes du Cochon d'Inde et sur ceux de la Carpe.

Ceux-ci pris dans le testicule et observés sans eau ne sont que des globules ronds, immobiles, de 1/400 millimètre; mais quand on ajoute de l'eau ils commencent aussitôt à se mouvoir en tout sens avec rapidité, leur diamètre s'est augmenté d'un quart et ils montrent un filament servant de queue et agité d'un mouvement ondulatoire. Au bout de cinq minutes le mouvement s'est déjà ralenti, le diamètre s'est accru jusqu'à 1/270 mill. et le filament s'est replié sur lui-même et roulé comme un fil à coudre qu'on tord entre les doigts et qu'on lâche tout-à-coup. Le filament continue à se contracter en se roulant de plus en plus jusqu'à se réduire à un simple prolongement; en même temps le diamètre des Zoospermes s'augmente, après dix minutes il est de 1/250 mill. et au bout d'une heure il est de 1/200. Au bout de 15 minutes les Zoospermes éveillés d'abord par l'eau ont cessé de se mouvoir, mais si on ajoute de nouvelle eau on en voit quelques-uns s'éveiller encore. Ceux que la vivacité du liquide ou d'autres circonstances gênent dans leurs mouvements présentent des difformations très singulières, et il devient évident qu'ils sont susceptibles d'adhérer au verre par l'extrémité de leur filament ou par quelque partie du globule. Lorsqu'on les a conservés quelque temps avec de l'eau ils disparaissent complètement; ce qui provient de leur nature molle et glutineuse. Si l'on ajoute de l'ammoniaque leur disparition est encore plus prompte.

Les Zoospermes du Cochon d'Inde ont cela de particulier qu'en outre du disque ou du filament qu'ils possèdent de même que ceux des autres Mammifères, ils ont autour du disque une enveloppe molle, glutineuse, soluble dans l'ammoniaque, et qui par l'affusion de l'eau se détache peu à peu comme un sac. Ces Zoospermes tirés par expression de l'épididyme sont groupés de telle sorte que les disques sont empilés obliquement et que les filaments forment des faisceaux parallèles. C'est la substance glutineuse de l'enveloppe qui les fait adhérer ainsi.

Séance du 27 *janvier* 1838.

Mathémathiques : *Analyse infinitésimale.* — M. Liouville présente une note sur la théorie de la variation des constantes. Cette note a pour objet d'étendre à des équations différentielles quelcon-

ques certaines propriétés que les géomètres ont reconnu appartenir aux équations différentielles de la mécanique. Supposons par exemple n équations de la forme.

$$\frac{dx}{dt} = P, \quad \frac{dx'}{dt} = P', \quad \ldots\ldots \quad \frac{dx^{(n-1)}}{dt} = P^{(n-1)},$$

où $P, P', \ldots P^{(n-1)}$ sont des fonctions de $t, x, x', \ldots x^{(n-1)}$, telles que l'on ait identiquement

$$\frac{dP}{dx} + \frac{dP'}{dx'} + \ldots\ldots + \frac{dP^{(n-1)}}{dx^{(n-1)}} = 0 :$$

L'intégration de ces équations introduira n constantes $a, b, \ldots c$; et $x, x', \ldots x^{(n-1)}$ seront des fonctions de $t, a, b, \ldots c$. Cela posé, si l'on forme (par la règle de Laplace) le dénominateur commun des inconnues $\frac{da}{dt}, \frac{db}{dt}, \ldots \frac{dc}{dt}$, satisfaisant aux équations,

$$\frac{dx}{da} \cdot \frac{da}{dx} + \frac{dx}{db} \cdot \frac{db}{dt} + \ldots + \frac{dx}{dc} \cdot \frac{dc}{dt} = Q,$$
$$\frac{dx'}{da} \cdot \frac{da}{dt} + \frac{dx}{db} \cdot \frac{db}{dt} + \ldots + \frac{dx}{dc} \cdot \frac{dc}{dt} = Q',$$

ce dénominateur sera indépendant de t, et dépendra seulement de $a, b, \ldots c$.

Physique : *Glace du fond des rivières.* — M. Payen annonce qu'à raison du froid rigoureux que l'on éprouve en ce moment, et grâce à l'arrêt des glaces qui a eu lieu au-dessus du pont de Bercy, on peut facilement se convaincre dans Paris même du fait dont M. Duhamel a entretenu la Société l'année dernière, savoir : de la formation au fond de la rivière de glaçons à texture poreuse, qui s'en détachent, montent verticalement et viennent flotter à la superficie. M. Payen a vu près du Pont-Neuf des glaçons de cette espèce surgir du fond de l'eau encore tout imprégnés de fange, et dans leur mouvement ascensionnel s'élancer en partie au-dessus de la surface, et commencer ensuite à flotter horizontalement.

Chimie : *Nouveau procédé pour la fabrication du sucre de betteraves.* — M. Pelouze communique des extraits de deux lettres qu'il a reçues de M. Fr. Kuhlmann, prof. de chimie à Lille. Dans la première, M. Kuhlmann lui fait part des résultats que lui ont

donnés quelques expériences récentes. Il a reconnu que dans certains cas particuliers l'acide sulfurique n'attaque pas la baryte et que les métaux qui décomposent l'eau, étant traités par l'acide nitrique, produisent tous du nitrate d'ammoniaque.

M. Pelouze donne ensuite lecture de l'extrait suivant de la seconde lettre, dans lequel il est question de la fabrication du sucre de betteraves.

« Dans une note insérée dans les *Annales de chimie* (tome 54, page 323), j'ai déjà signalé l'action de l'oxigène sur le jus de betterave comme la cause de la coloration et probablement de la prompte altération du jus. Pour déterminer la fermentation du jus de betteraves, l'oxigène est aussi nécessaire que pour produire celle du jus de raisin, ainsi que l'a démontré M. Gay-Lussac. La coloration du jus de betteraves n'a pas lieu lorsqu'il est mêlé avec de la chaux aussitôt sa sortie des cellules qui le renferment. L'action de la chaux sur le sucre a déjà été l'objet de plusieurs publications, Les expériences de M. Daniell sur l'altération lente du sucre par la chaux ont été suivies de vos observations sur la production artificielle du carbonate de chaux cristallisé, et à cette occasion vous avez démontré que lors de la formation de ce carbonate par l'exposition à l'air d'une combinaison de sucre et de chaux, le sucre reprenait ses propriétés premières ; qu'il était impossible de le saturer de nouveau de chaux et de donner lieu par l'acide carbonique de l'air à une nouvelle production de carbonate.

« Après m'être assuré par moi-même que le sucre, après la séparation de la chaux avec laquelle il avait été combiné, conservait sa propriété de cristalliser, et m'être assuré aussi que la chaux dissoute dans le jus de betteraves empêche l'absorption de l'oxigène, et en s'opposant à toute fermentation, permet de conserver sans altération sensible pendant un temps assez long le jus desséché, j'ai pensé qu'on pouvait fonder un procédé de fabrication du sucre sur cette propriété conservatrice de la chaux, loin d'avoir à craindre l'influence de cet agent dans le travail de l'extraction du sucre de betteraves. Il me semblait rationnel de penser qu'en général les acides organiques, lorsqu'ils sont combinés avec les bases, présentant plus de stabilité que lorsqu'ils sont isolés, on pouvait espérer de faire subir au sucre de betteraves sans l'altérer une grande partie des traitements qui sont nécessaires pour son extraction,

alors qu'il est encore dans un état de combinaison avec la chaux. J'espérais par ce moyen obtenir un travail plus facile, et faire une économie considérable de noir animal.

« J'ajoutai un peu de chaux éteinte à du jus de betteraves dès son extraction, pour éviter sa coloration; je procédai à la dessication par les moyens ordinaires, et ensuite au lieu de chercher à priver le sucre de la chaux qui y était restée combinée, je fis bouillir le jus avec une nouvelle quantité de chaux, pour le saturer de cet alcali autant que possible. C'est dans cet état de combinaison que je fis concentrer le jus de betteraves jusqu'à 1/3 de son volume primitif, j'eus ensuite recours à un courant d'acide carbonique pour séparer la chaux, et après la précipitation du carbonate de chaux, j'amenai le jus par la concentration jusqu'au point de cuite, sans addition d'aucun agent étranger. J'obtins un sirop peu coloré, qui après deux jours de repos me donna une assez grande quantité de cristaux de sucre, pour espérer de tirer un jour parti de ce mode de travail. Je n'avais opéré que sur 4 litres de liquide; et en agissant sur une même quantité de jus de betteraves par les procédés ordinaires, les résultats n'étaient pas aussi beaux malgré l'emploi du noir animal.

« J'ai répété mes essais sans opérer la dessiccation, en faisant de suite bouillir le jus de betteraves avec un excès de chaux de 1 1/2 pour cent de la quantité de jus; le dépôt produit par la dessiccation n'eut pas lieu d'une manière si complète ; une partie de l'albumine végétale resta en dissolution à la faveur de la chaux ; mais cette matière se précipita ensuite en même temps que le carbonate de chaux, en soumettant le liquide à un courant d'acide carbonique. Les résultats de la cuite furent les mêmes que précédemment.

« Je m'aperçus que l'acide carbonique ne séparait pas complètement la chaux, et qu'en agissant à froid on était exposé à voir une partie de la chaux se redissoudre dans l'excès d'acide carbonique ; je fis toutes mes précipitations à une température modérée, et par surcroît de précaution j'ajoutai au liquide après la précipitation un peu de carbonate d'ammoniaque. Il y eut de l'amélioration dans les résultats ; mais ce qui me réussit le mieux tant pour la séparation des dernières parties de chaux que pour amener le sirop à un état de décoloration convenable, ce fut après la séparation du carbonate de chaux, de faire subir au liquide une clarifica-

tion avec du noir animal en poudre; l'action alcaline du noir animal tend à la séparation complète de la chaux. J'ai émis dès 1833 l'opinion que le charbon animal agissait dans la fabrication du sucre non-seulement par sa propriété décolorante, mais aussi par le carbonate d'ammoniaque qui l'imprègne et dont la présence est nécessaire pour séparer la chaux de sa combinaison avec le sucre.

« J'ai opéré par les procédés dont je viens de donner la description à la fin du mois de mai dernier sur des betteraves fort altérées, et qui ne pouvaient plus facilement être employées dans le travail ordinaire, et j'ai obtenu encore de beaux cristaux, quoique agissant sur de faibles masses. Dans une note publiée en 1833, j'ai déjà parlé de l'application de l'acide carbonique dans le but de diminuer la consommation du noir animal; mais alors je me proposais surtout de séparer la chaux du sucre le plus promptement possible et d'éviter toute altération du sucre par l'action de la chaleur sur le saccharate de chaux. Aujourd'hui, plus rassuré sur la possibilité de cette altération, j'ai cherché au contraire à tirer parti de la fixité de la combinaison pour simplifier la fabrication du sucre de betteraves; j'ai voulu surtout faire entrevoir la possibilité de fabriquer du sucre de betteraves sans faire emploi du noir animal. Dès 1833, j'ai parlé des moyens pratiques à essayer pour rendre l'usage de l'acide carbonique applicable aux travaux des fabriques; aujourd'hui plus que jamais je crois que des essais tentés en grand pourront amener des résultats utiles à l'industrie sucrière. Toutefois je crois devoir présenter ces observations avec une grande réserve; car je ne me dissimule pas les difficultés que l'on devra rencontrer dans l'application, et bien que rassuré par vos essais et par les miens sur la non-altération du sucre par l'action de la chaux, je n'en admets pas moins la possibilité de cette altération dans quelques circonstances, en présence des expériences de M. Becquerel et de l'observation de M. Daniell. J'ai répété l'essai de M. Daniell; une dissolution assez concentrée de saccharate de chaux fut conservée dans un flacon fermé par un bouchon de liège pendant un an. Je m'aperçus d'un léger dépôt de carbonate de chaux; la dissolution avait conservé sa liquidité; j'y ai fait passer un courant d'acide carbonique, et le tout s'est pris en une masse blanche gélatineuse demi-transparente; je m'occupe en ce mo-

ment de savoir si le carbonate de chaux se trouve mélangé d'une matière étrangère provenant de quelque altération du sucre.

« La combinaison de sucre et de chaux a lieu en proportion définie ; j'opère l'isolement de cette combinaison par l'action de l'alcool peu concentré, qui dissout le sucre non combiné, et qui précipite le saccharate de sa dissolution aqueuse. La dissolution de saccharate de chaux ne laisse plus précipiter de carbonate de chaux par l'air ou l'acide carbonique, lorsqu'elle est très concentrée. Arrivée à l'état sirupeux, la dissolution ne donne plus de cristaux de carbonate ; elle durcit peu à peu à l'air, et présente alors l'aspect de la gomme arabique. L'air chaud détruit en partie sa transparence et lui fait perdre de l'humidité.

« J'ai étendu mes expériences à l'action de la chaux et de la baryte sur la gomme, le sucre de raisin, le sucre de réglisse et la mannite. Je dirai dans une prochaine lettre où j'en suis de ces résultats. »

— A l'occasion de la communication précédente, M. Péligot annonce qu'il est parvenu de son côté, non-seulement à isoler le saccharate de chaux, mais à obtenir aussi le saccharate de baryte à l'état de cristaux, de la formule $C^{24} H^{22} O^{11}$, BO. Ce dernier sel est moins soluble à chaud qu'à froid.

Séance du 27 janvier 1838.

Chimie organique : *Recherches sur la composition des alcalis organiques.* — M. V. Regnault, ingénieur des mines, lit un résumé des nouvelles recherches qu'il a entremises sur la composition des alcalis organiques.

Les alcalis organiques ont été examinés par plusieurs chimistes ; leur composition a été principalement étudiée dans ces derniers temps par MM. Pelletier, Dumas et Liebig. M. Liebig est arrivé à ce résultat remarquable, que toutes les bases organiques renferment dans un atome de base deux atomes d'azote, et que leur capacité de saturation est par suite la même que si l'azote y existait à l'état d'ammoniaque en combinaison avec une substance qui ne neutralisât en rien sa puissance basique. Cette loi qui règle la composition des bases végétales avait été établie par un grand nombre d'analyses et elle a été généralement admise par tous les chimistes.

Cependant, si l'on examine avec attention la série des sels que ces bases forment avec les acides, on ne tarde pas à appercevoir des anomalies assez singulières. Ainsi, par exemple, les sulfates de quinine et de cinchonine, obtenus en saturant ces bases par de l'acide sulfurique étendu, seraient des sous-sels aussi bien que les sels que l'on obtient en les dissolvant dans les acides chlorique et iodique. Les hydriodates de strychnine et de brucine obtenus en dissolvant ces bases dans un excès d'acide hydriodique, ou préparés par double décomposition, seraient, d'après les analyses de M. Pelletier, des sels sesquibasiques. Les hydrochlorates de quinine et de cinchonine, obtenus en dissolvant ces alcalis dans un excès d'acide hydrochlorique et faisant cristalliser, seraient des sels bibasiques.

Ces anomalies ont paru à M. Regnault assez remarquables pour le déterminer à entreprendre de nouvelles recherches sur la composition des alcalis végétaux. Dans le cas où elles se seraient constatées, il ne lui paraissait pas impossible que, soumises à une étude plus approfondie, elles pussent conduire à quelque notion précise sur le mode de composition intime de cette classe intéressante de substances.

Il a divisé son travail en trois parties. Dans la première il s'occupe de la composition des principales bases végétales. Dans la seconde il recherche l'eau contenue dans les sels que ces bases forment avec les oxacides et il examine si à la manière des bases oxidées du règne minéral les alcalis organiques peuvent se combiner avec les oxacides et former des sels anhydres; ou bien si, à la manière de l'ammoniaque, elles ont besoin pour cela de la présence de l'eau, et si elles forment des sels qui desséchés retiennent toujours un atôme d'eau nécessaire à leur constitution. Enfin, dans la troisième partie, il étudie les réactions que quelques substances exercent sur les alcaloïdes, notamment l'action des corps halogènes, le chlore, le brôme et l'iode.

Première partie : Analyse des alcalis organiques. — Les alcalis organiques que M. Regnault a analysés sont la quinine, la cinchonine, la strychnine, la brucine, la morphine, la codéine, la narcotine. Ses analyses s'accordent généralement avec celles de M. Liebig pour l'hydrogène et le carbone, mais il y a des différences notables pour l'azote, surtout dans la strychnine et la bru-

cine dans lesquelles il trouve jusqu'à 2 p. 0/0 d'azote de plus.

Les différences sont encore plus considérables pour les capacités de saturation. Mais cela tient au procédé suivi pour les déterminer. M. Liebig suit pour cela une méthode qui consiste à saturer un poids connu de la base bien sèche par du gaz acide hydrochlorique et à déterminer l'augmentation de poids; mais cette méthode demande à être employée avec beaucoup de circonspection, la plupart de ces bases pouvant absorber une quantité d'acide hydrochlorique bien plus grande que celle nécessaire à leur saturation; elles n'abandonnent pas cet excès d'acide condensé dans le vide, mais seulement à une température assez élevée, le plus souvent bien supérieure à 100°; quelques-unes même, telles que la quinine et la cinchonine, ne l'abandonnent pas à une température de 170 à 180° où elles commencent à se décomposer.

Les poids atomiques que M. Regnault a trouvés sont généralement beaucoup plus forts que ceux que l'on admet, et il a toujours eu soin de les vérifier par l'analyse des hydrochlorates cristallisés et préparés par voie humide et qui sont toujours parfaitement neutres, même lorsqu'ils cristallisent dans une liqueur acide.

Voici les formules qu'il est conduit à admettre pour les bases organiques analysées.

		équivalent
Cinchonine	$H^{48} C^{40} Az^4 O^2$ ...	3911, 1
Quinine	$H^{50} C^{41} Az^4 O^4 + 1Ag$	4199, 9
Strychnine	$H^{46} C^{43} Az^4 O^4$ ...	4327, 8
Brucine	$H^{54} C^{48} Az^4 O^4 + 10 Ag$	5160, 1
Morphine	$H^{40} C^{35} Az^2 O^6 + 2 Ag$	3702
Codéine	$H^{40} C^{35} Az^2 O^5$ ...	3601, 9
Narcotine	$H^{46} C^{44} Az^2 O^{13}$ ...	5127, 4

Ces analyses démontrent que la loi admise sur la composition des alcalis organiques n'est pas exacte; que ces bases ne renferment pas toujours dans un atôme de base 2 at. d'azote, que plusieurs d'entre elles en renferment 4. Leur capacité de saturation n'est parconséquent pas la même que si l'azote y existait à l'état d'ammoniaque. Si l'on voulait admettre dans les alcalis organiques de l'ammoniaque toute formée, ce qui paraît bien peu probable d'après l'ensemble de leurs réactions, il faudrait que dans les bases

à 2 at. d azote, l'ammoniaque ne fût pas saturée par la matière avec laquelle elle est combinée, tandis que dans les bases à 4 at. d'azote, la moitié de l'ammoniaque serait neutralisée.

Il est à remarquer que les bases végétales retirées de l'opium contiennent toutes deux atomes d'azote, tandis que celles des quinquinas et des strychnos en renferment quatre.

Deuxième partie : Sur l'eau de composition des sels formés par les bases végétales avec les oxacides. — Les recherches qui ont été faites jusqu'à présent sur les sels que les bases organiques forment avec les oxacides semblent prouver que ces sels ou au moins plusieurs d'entre eux peuvent être obtenus à l'état anhydre. Ainsi, suivant M. Baup, les sulfates de quinine et de cinchonine perdent toute leur eau de cristallisation à 120°, et restent complètement anhydres. Il en est de même du sulfate de strychnine d'après les analyses de M. Liebig. Ce dernier chimiste admet au contraire que le sulfate de quinine desséché retient encore deux atomes d'eau, et qu'il en est de même du sulfate de morphine. Les analyses de Sérullas et de M. Pelletier sur des chlorates et iodates semblent indiquer que ces derniers sels peuvent être obtenus anhydres. Mais si l'on se reporte aux données des analyses de ces divers chimistes, on voit bientôt qu'elles sont tout-à-fait insuffisantes pour décider la question. Ainsi, MM. Sérullas, Baup et Pelletier n'ont déterminé que la quantité d'acide renfermée dans les sels desséchés, et cette détermination, même exécutée avec les soins les plus minutieux, n'est pas susceptible d'une exactitude suffisante pour décider sur la présence d'un atome d'eau. De nouvelles recherches étaient parconséquent nécessaires.

Les sels que M. Regnault a examinés sont les suivants : les sulfates de quinine, de cinchonine, de strychnine, de brucine, de morphine, l'iodate de cinchonine, les nitrates de strychnine et de brucine, le phosphate de strychnine, l'oxalate et l'acétate de quinine. Ces sels ont été desséchés en les maintenant au milieu d'un courant d'air sec et élevant leur température jusque dans le voisinage de celle qui en opérait la décomposition. M. Regnault a reconnu qu'ils abandonnaient tous facilement leur eau de cristallisation au-dessous de 120°, et que la plupart d'entre eux pouvaient ensuite être chauffés jusqu'à 160° ou 180° sans décomposition ; beaucoup de ces sels fondent en approchant de ces températures.

Les sels ainsi desséchés ont été analysés. Ces analyses ont montré que tous ces sels desséchés renferment un atome d'eau qu'on ne peut leur enlever sans les décomposer. Ainsi, les bases organiques présentent une analogie complète avec l'ammoniaque dans leur manière de se combiner avec les acides. Elles s'unissent directement avec les hydracides sans décomposition en formant des hydrochlorates et non des chlorures, comme les bases oxidées minérales ; et avec les oxacides dissous dans l'eau, les bases végétales se combinent en fixant un atome d'eau qui entre dans leur composition intime. Les partisans de la théorie de l'ammonium devront admettre une théorie analogue pour les alcalis végétaux ; sous ce point de vue, il serait très intéressant d'étudier l'action que les oxacides anhydres exercent sur les bases sèches ; mais ici l'on rencontre des difficultés beaucoup plus grandes que pour l'ammoniaque. Ces difficultés tiennent surtout au peu de stabilité de ces bases, et à la grande complication de leur composition.

Il est à remarquer que les substances basiques azotées, découvertes par M. Liebig dans ces derniers temps, renferment un atome d'eau dans plusieurs des sels qu'elles forment avec les oxacides. M. Regnault regarde comme très probable qu'il en doit être de même pour tous les autres, ainsi que pour les sels que forme l'urée.

Action de l'acide sulfurique anhydre sur le monohydrate de méthylène. — M. Regnault, dans une seconde communication, entretient la Société de l'action de l'acide sulfurique anhydre sur le monohydrate de méthylène.

Si l'on fait arriver ensemble dans un ballon bien sec du monohydrate de méthylène gazeux et de la vapeur d'acide sulfurique anhydre, la combinaison a lieu avec une grande élévation de température, et il se forme un liquide qui présente la plus grande analogie dans ses propriétés physiques avec le sulfate neutre de méthylène. On purifie facilement ce liquide en le distillant sur de la chaux vive qui retient un peu d'acide sulfurique libre, et l'exposant ensuite pendant 24 heures sous la machine pneumatique, ce qui lui enlève quelques traces de gaz acide sulfureux.

1,133 de cette substance ainsi purifiée ont donné 0,505 d'eau et 0,787 d'acide carbonique, d'où :

Hydrogène.	4,95
Carbone.	19,20

La composition du sulfate neutre de méthylène est :

6	at.	Hydrogène.	4,8
4	»	Carbone.	19,5
1	»	Oxigène.	12,5
1	»	Acide sulfurique. . . .	63,2
			100,»

Il ne peut rester d'après cela aucun doute sur l'identité de ces deux substances.

La production de l'éther sulfatique de méthylène par la combinaison directe de l'acide sulfurique anhydre avec le monohydrate de méthylène est intéressante pour la théorie des éthers ; c'est le premier exemple que nous connaissions de la formation d'un éther composé par la combinaison directe de l'acide anhydre avec l'éther basique.

L'acide sulfurique anhydre exerce une réaction plus complexe sur l'éther ordinaire. D'après M. Magnus, il se forme dans ce cas deux acides, les acides éthionique et iséthionique, mais il se produit en même temps une grande quantité de sulfate neutre de Sérullas. Il est très probable que c'est cette dernière substance qui est le produit principal de la réaction, et que les deux acides ne sont que des produits accessoires dont la formation est déterminée par le peu de stabilité du sulfate neutre. La réaction de l'acide sulfurique anhydre sur l'éther ordinaire serait alors semblable à celle que cet acide exerce sur le monohydrate de méthylène.

Mécanique appliquée : *Nouveau ventilateur à force centrifuge.* — M. Combes communique le résultat de ses recherches sur la construction de machines aspirantes propres à être substituées avantageusement aux grandes machines à pistons, que l'on a établies depuis 1830 sur quelques mines de houille de la Belgique, en remplacement des anciens foyers d'airage.

Il résulte des observations faites par M. Combes, sur une grande machine à pistons, placée sur la houillère de l'Espérance près Seraing-sur-Meuse, et mue par une machine à vapeur, livrée pour la force de 25 chevaux : 1° que cette machine composée de deux cuves en bois de $3^m,48$ de diamètre, dans lesquelles se meuvent des pistons dont la course est de $2^m,05$, détermine la circulation de

$8^{mc},016$ d'air par seconde, mesurés à la pression atmosphérique et à la température de 15 degrés centigrades; 2° que l'effet utile de la machine à pistons, qui consiste à comprimer le volume d'air ci-dessus indiqué depuis la pression de $0^{m},7534$ de mercure jusques à celle de $0^{m},7590$, est de 8,05 chevaux vapeur; 3° que l'effet total de la même machine, consistant à comprimer l'air depuis la pression de $0^{m},7505$ de mercure jusqu'à la pression de $0^{m},7612$, est de 17,3 chevaux vapeur; 4° enfin que le travail moteur total développé par l'action de la vapeur sur le piston moteur est de 26,61 chevaux vapeur. Il y a donc là une énorme perte de travail moteur, et il paraît impossible de l'éviter en se servant de machines à pistons; car la machine de l'Espérance est parfaitement exécutée et fort bien entretenue. Les soupapes à travers lesquelles l'air pénètre dans les cuves, et celles qu'il traverse pour se répandre dans l'atmosphère, sont aussi larges qu'il soit possible de les faire.

M. Combes estime que, dans des circonstances analogues à celles dans lesquelles se trouve établie la machine dont il vient d'être question, il vaudrait infiniment mieux faire usage d'un ou plusieurs ventilateurs à force centrifuge. Depuis longtemps Dubuat a proposé d'employer le ventilateur à force centrifuge, comme machine aspirante. Mais la construction indiquée par Dubuat, dans le troisième volume de ses *Principes d'hydraulique*, donnerait encore lieu à une perte de force très grande, à cause de la grande vitesse avec laquelle l'air aspiré serait projeté dans l'atmosphère. La force vive conservée par l'air à sa sortie de l'appareil, représenterait plus de la moitié du travail moteur total appliqué à la machine.

Le ventilateur, tel que le propose M. Combes, serait construit avec des ailes recourbées qui seraient attachées à un axe doué d'un mouvement de rotation continu très rapide, et circuleraient entre deux disques plans, ou bien un disque plan et un disque conique; car il n'est pas nécessaire que la hauteur des ailes courbes, dans le sens parallèle à l'axe, soit partout la même. L'air qui entrerait par une ouverture centrale pratiquée dans le disque plan circulerait entre les ailes, comme dans des canaux mobiles doués d'un mouvement uniforme de rotation, et serait rejeté dans l'atmosphère à l'extrémité des ailes, sur toute la circonférence extérieure du ventilateur.

L'on peut établir les équations du mouvement relatif de l'air dans les canaux mobiles, et déterminer la vitesse absolue avec laquelle l'air sort de l'appareil. Cette vitesse absolue ne peut jamais être nulle, lorsque l'air entre dans les canaux courbes formés par les ailes mobiles avec une vitesse absolue dirigée dans le sens des rayons de la machine, de sorte que la demi-force vive de l'air ne saurait être nulle. Il en est de même dans les roues à réaction avec lesquelles le ventilateur proposé présente une analogie parfaite. Si l'on se donne, d'une part, la pression constante de l'air dans la capacité qui précède l'ouverture centrale du ventilateur, et la pression atmosphérique qui a lieu sur les extrémités les plus éloignées des ailes; d'autre part, le volume d'air que le ventilateur doit aspirer et rejeter au dehors dans l'unité de temps, il suffira alors de se donner, comme condition, que la demi-force vive avec laquelle l'air sort soit une fraction déterminée de l'effet utile, pour que la vitesse de l'extrémité des ailes, la vitesse relative de l'air à sa sortie des canaux courbes, et la somme des orifices d'écoulement, soient complètement déterminées. On disposera ensuite des rayons intérieur et extérieur du ventilateur, et du tracé des ailes, de manière à satisfaire aux équations du système qui sont au nombre de quatre, et à la condition que l'air entre dans les canaux courbes avec une vitesse relative dirigée suivant le plan tangent aux ailes, afin d'éviter un choc et une perte de forces vives à l'entrée de l'air dans le ventilateur. Il est aisé de satisfaire à toutes ces conditions, et de déterminer une forme du ventilateur d'une exécution facile et économique, toutes les fois que l'on veut aspirer un volume d'air considérable dans l'unité de temps, et que la pression qui a lieu dans la capacité où l'air est aspiré n'est inférieure que de quelques centimètres d'eau à la pression atmosphérique. Ainsi, par exemple, on trouve que la machine à pistons de la houillère de l'Espérance serait avantageusement remplacée par un ventilateur établi d'après les conditions suivantes.

Diamètre extérieur du ventilateur.	0^m, 85
Diamètre de l'ouverture centrale.	0^m. 425

Les ailettes au nombre de 10, comprises entre deux surfaces cylindriques droites, ayant les diamètres ci-dessus indiqués, devraient faire 2308 tours par minute.

La hauteur des ailes dans le sens parallèle à l'axe serait de $0^m,126$, à leur extrémité la plus rapprochée de l'axe, et de $0^m,218$ à l'extrémité la plus éloignée.

Les ailettes couperaient la circonférence intérieure sous un angle d'un demi-droit, et seraient tangentes à la circonférence extérieure du ventilateur.

La demi-force vive de l'air sortant serait égale à 1/6 du travail utile de la machine.

Tous les détails de construction seront indiqués dans le mémoire que publiera M. Combes.

Séance du 3 février 1838.

Acoustique : *Formation de la voix humaine.* — M. Cagniard-Latour, dans les séances des 28 mai et 4 juin 1836, avait, par suite de ses recherches sur la voix humaine, entretenu la Société d'appareils membraneux en caoutchouc destinés principalement à démontrer que les lèvres inférieures du larynx pouvaient, en se contractant de manière à former un orifice rétréci, faire acquérir à l'air chassé par les poumons un ébranlement particulier propre à favoriser les vibrations des lèvres supérieures (1). Il annonce que cette hypothèse semble se confirmer par un nouvel essai qu'il vient de faire. Cet essai lui a montré qu'une paire de lèvres membraneuses qui ne vibrait pas par le souffle de la bouche dirigé dans le porte-vent de l'un des deux chassis ou plaques métalliques à jour, entre lesquelles ces lèvres étaient assujetties comme dans une presse, a pu se mettre en vibration et rendre des sons, lorsque l'air fourni à ces lèvres passait préalablement entre celles d'une autre paire semblable, quoique celle-ci ne pût elle-même vibrer isolément, ainsi que l'on s'en était assuré avant de luter ensemble les presses ou supports des deux paires entre lesquelles d'ailleurs on avait eu soin de ménager l'intervalle nécessaire pour qu'elles ne pussent se toucher en vibrant. Les lèvres dont on s'est servi pour cette expérience étaient de parchemin épais amolli par la macération dans l'eau froide, et que l'on avait ensuite rendu très

(1) Voir *L'Institut*, n°s 161 et 162.

élastique en le faisant contracter à l'aide de l'immersion momentanée dans de l'eau presque bouillante.

Suivant l'auteur, c'est une circonstance remarquable que le larynx humain, malgré son peu de dimension, puisse produire des sons graves, doués d'intensité, puisque les instruments en usage pour obtenir des sons analogues ont en général un volume assez considérable; mais il fait remarquer que l'on peut facilement s'expliquer les causes auxquelles est due l'intensité des sons laryngiens dont il vient d'être question, si l'on admet que pendant l'émission de la voix de poitrine, les lèvres inférieures et supérieures de la glotte vibrent simultanément, comme il l'a expliqué dans sa communication du 30 décembre dernier (1); car on conçoit alors que les battements du son produit puissent, à raison de cette double vibration, avoir eux-mêmes une certaine intensité, puisqu'ils résultent non-seulement de ce que la sortie de l'air chassé par les poumons est périodique, mais encore de ce que la résonnance qu'engendre nécessairement le mouvement vibratoire des lèvres inférieures devient intermittente par celui des lèvres supérieures; cette explication lui semble surtout peu susceptible d'être combattue lorsque l'on considère que les battements de la sirène, quoiqu'ils ne résultent guère que des suspensions périodiques du courant d'air fourni à la machine, et qu'ils ne s'entendent qu'à peine étant écoutés isolément, peuvent cependant produire une résonnance de quelque intensité, lorsqu'ils se répètent un grand nombre de fois dans un temps très court.

On connaît des jeux d'anches libres ou petits appareils qui par le souffle de la bouche font entendre, lors même qu'ils n'ont guère plus de volume qu'un larynx humain, des sons graves de quelque intensité, mais il ne paraît pas qu'aucun instrument du genre de la flûte, à moins qu'il n'ait de beaucoup plus grandes dimensions, puisse produire des sons analogues, ce qui, dans l'opinion de l'auteur, serait encore favorable à l'hypothèse que la voix est un son d'anche plutôt qu'un son de flûte.

Suivant M. Cagniard-Latour, les ventricules du larynx, lors même qu'ils ne sont pas très développés, peuvent jouer dans la production de la voix grave un rôle très important, en ce sens

(1) Voir *L'Institut*, supplément au n° 223.

qu'ils offrent aux ligaments inférieurs et supérieurs une cavité dans laquelle leurs vibrations simultanées peuvent prendre une certaine amplitude. A l'appui de cette opinion, l'auteur annonce qu'ayant continué à chercher les moyens de produire des sons vocaux à l'aide de la bouche et des doigts, comme il l'a indiqué dans les séances des 13 février 1836, et 20 mai 1837 (1), il a reconnu que, par une insufflation un peu forte, il pouvait provoquer entre les deux paires de lèvres de ce larynx artificiel la formation d'une cavité aérienne, qui, malgré son peu de dimension, manifestait cependant d'une manière très évidente son influence, puisque dans les instants où les parties vibrantes des lèvres se trouvaient situées d'une manière convenable dans cette cavité le son prenait aussitôt un caractère instrumental tout particulier, et en même temps une intensité comparable à celle de la voix grave ordinaire. L'auteur a remarqué en outre qu'il pouvait soutenir ce son d'une seule expiration pendant le même temps que le son de sa voix, ce qui le porte à penser que la quantité d'air expiré était à peu près la même dans les deux cas.

M. Cagniard-Latour entreprend ensuite d'expliquer l'utilité de l'abaissement qu'éprouve ordinairement le larynx lorsque la voix devient grave, et de son mouvement ascendant lorsqu'elle devient aiguë; à cet effet il rappelle une expérience qu'il a faite il y a déjà longtemps, avec le tube sirène; cet instrument, tel que l'auteur l'a décrit dans l'un de ses anciens mémoires, se compose principalement d'un tuyau cylindrique, d'environ 2 décimètres de longueur; à la partie supérieure de ce tube, qu'on place d'ordinaire verticalement comme un tuyau d'orgue, est soudé un couvercle qui est percé d'une ouverture rectangulaire étroite, et dont la longueur répond au diamètre du tuyau; au dessus de cette ouverture ou espèce de fente, est suspendue une petite plaque de même forme ou espèce d'anche oscillante soudée d'équerre avec une lame élastique verticale fixée par son sommet dans une petite presse soudée au prolongement de l'enveloppe métallique qui glisse à frottement sur le tuyau.

Pour l'expérience dont il s'agit, l'auteur introduit l'embouchure

---

(1) Voir *L'Institut*, n° 212.

du tube dans la douille d'un petit gazomètre servant de soufflet, et fait remarquer que dans le cas où l'on saisit le tube avec la main de manière à l'empêcher de céder aux frémissements que tend à lui communiquer l'anche, pendant qu'elle exécute ses oscillations au-dessus de la fente du tube, par l'action du courant d'air sortant de cette fente, le tube cesse alors de produire le son grave que l'on entendait, et l'anche de se mouvoir, quoique l'insufflation continue d'avoir lieu ; de sorte qu'il devient alors nécessaire, pour que l'anche reprenne ses vibrations pendant que l'on tient le tube, d'appuyer avec une certaine force sur le gazomètre afin d'augmenter la vitesse du courant ; on suppose, toutefois, que la pression intérieure de ce gazomètre avait été réglée primitivement de façon qu'elle n'eût que juste l'intensité nécessaire pour que l'anche entrât en vibration pendant que le tube était libre. Cette expérience démontrant que les frémissements communiqués au tube sirène exercent une influence favorable sur les vibrations de son anche, l'auteur croit pouvoir en conclure que si le larynx s'abaisse lors de l'émission de la voix grave, c'est parceque cet organe devenant ainsi plus mobile, les vibrations des lèvres de la glotte peuvent alors avoir lieu plus facilement, et que s'il s'élève au contraire quand la voix devient aigüe, c'est que sans doute une position plus fixe du larynx favorise les vibrations destinées à produire cette voix.

L'auteur se propose de répéter la même expérience avec une autre tube sirène destinée à produire un son aigu. Dans cet instrument la lame élastique à laquelle se trouve soudée l'anche est placée au sommet du tube, à peu près comme une girouette, de façon qu'elle fait osciller cette anche suivant un plan perdendiculaire à l'axe du tube.

— M. Cagniard - Latour termine en donnant quelques détails sur un essai qu'il a fait dans la vue de produire, à l'aide d'un courant d'air, la résonnance d'un diapason de fer.

A cet effet, il avait fixé à l'une des branches du diapason une rondelle mince en face de laquelle se présentait un trou circulaire pratiqué dans le couvercle d'une espèce de sommier d'orgue ; cette rondelle étant d'un diamètre un peu moindre que ce trou et suspendue au-dessus à peu près comme est disposée une anche libre de Grenié au-dessus de l'ouverture dont cette anche doit pro-

duire les occlusions périodiques, se met en vibration dès que l'on fait agir la soufflerie aspirante appliquée au sommier; en sorte que le son produit alors résulte à la fois des interruptions périodiques du courant par l'action duquel la rondelle et le diapason exécutent leurs vibrations, et des ébranlements communiqués par ce diapason à la table d'harmonie qui lui sert de support.

L'auteur se propose d'essayer aussi l'emploi de ce procédé pour mettre en vibration de simples lames élastiques fixées par une de leurs extrémités sur un support résonnant.

Mécanique appliquée : *Ventilateurs.* — M. Combes complète la communication qu'il a faite dans la séance précédente sur la construction du ventilateur à force centrifuge, en exposant les principes qui servent de base à la téohrie du ventilateur soufflant, dont on fait aujourd'hui usage dans un grand nombre de fonderies et d'autres usines.

Dans le ventilateur employé comme machine aspirante, l'air entrant par l'ouverture centrale doit être rejeté sur le pourtour entier de la machine avec une vitesse absolue, aussi faible que possible. Lorsque le ventilateur est employé comme machine soufflante, l'air puisé dans l'atmosphère par l'ouverture centrale des disques entre lesquels se meuvent les ailes, et rejeté à l'extrémité de ces ailes par suite du mouvement de rotation qui leur est imprimé, doit être recueilli dans une enveloppe qui le conduit au porte-vent. La condition à remplir, pour l'économie de la force motrice, n'est donc pas que la vitesse absolue de l'air sortant des canaux mobiles soit nulle; mais il faut que cette vitesse se conserve jusqu'à l'origine du porte-vent, et ne soit point altérée par des chocs, ou par le passage de l'air dans des rétrécissements, qui produiraient perte de force vive en même temps que variation brusque de vitesse. On satisfera à cette condition en fermant le ventilateur, sur son pourtour, par une surface cylindrique droite, perpendiculaire aux plans des deux disques entre lesquels circulent les ailes, et ayant pour base, non pas une circonférence de cercle, comme dans la construction du ventilateur ordinaire, mais une spirale qui aura un seul point commun avec la circonférence décrite par l'extrémité des ailes, et dont le rayon vecteur croîtra avec l'angle, compté à partir du premier rayon, de telle sorte qu'une seule aile touchera le manteau cylindrique enveloppe, tandisque toutes les autres s'en

éloigneront de plus en plus en faisant le tour de la circonférence. Si d'ailleurs les ailes sont toujours courbées de manière à ce que les plans tangents à leurs extrémités soient à peu près tangents à la surface cylindrique décrite par ces extrémités, la vitesse absolue avec laquelle l'air sera rejeté à l'extrémité des canaux courbes formera un angle très aigu avec le contour de l'enveloppe, et l'air glissera sur cette enveloppe sans que la vitesse soit altérée. La section du porte-vent, au point où il s'adapte à l'enveloppe, doit être déterminée par la condition que la vitesse de l'air entrant dans le porte-vent demeure égale à la vitesse absolue avec laquelle il se dégage à l'extrémité des ailes. Cette condition détermine une relation entre la vitesse de l'extrémité des ailes, la forme des orifices des canaux mobiles par lesquels l'air sort, la force élastique de l'air dans l'enveloppe de la machine, et la section du porte-vent à son origine ; c'est cette relation qui sert, dans chaque cas particulier, à fixer les dimensions des diverses parties de l'appareil, ainsi que la vitesse angulaire des ailes.

Séance du 10 *février* 1838.

Botanique : *Organes mâles du genre Targionia.* — M. Montagne lit un mémoire ayant pour titre : *Des organes mâles du genre* Targionia, *découverts sur une espèce nouvelle de ce genre, provenant du Chili.*

L'auteur passe d'abord en revue ce que les botanistes modernes nomment les disques anthéridifères des Marchantiées et des Ricciées, et en donne une description aussi complète que possible pour tous les genres appartenant à ces deux tribus de la famille des Hépatiques. Cet examen préliminaire lui semblait nécessaire pour bien faire comprendre ce qu'il avait à dire sur les mêmes organes considérés dans la tribu des Targioniées.

M. Montagne, en étudiant au microscope un *Targionia* du Chili, qu'il a cru, de concert avec M. Nées, devoir distinguer spécifiquement de l'espèce européenne, aperçut sur les bords et de chaque côté de la fronde, avant l'endroit où celle-ci se bifurque, de petits corps saillants qui, naissant de la nervure, très épaisse dans cette plante, venaient aboutir au niveau de la face supérieure de la fronde ou ne dépassaient que fort peu ce même niveau.

Ces corps ou appendices ont la forme d'une petite corne d'a-

bondance et sont garnis de squames purpurines, aiguës, imbriquées et surpassant même un peu le niveau du disque. Celui-ci, qui termine supérieurement les appendices en question, est orbiculaire, plane ou légèrement concave, et se trouve sur le même plan que la fronde. Il a tout au plus 1/2 millimètre de diamètre, mais il faut remarquer que la fronde, dans sa plus grande largeur, n'en a guère plus de trois, et que sa longueur totale est de huit à dix. La surface de ce disque présente 15 à 20 mamelons ou petites verrues percées au sommet. Si l'on pratique dans cette espèce d'organe appendiculaire une section dans le sens de la longueur, voici ce qu'on observe à un grossissement de 160 diamètres. On voit rangés, au nombre de 4 à 6, des corps oblongs ou ellipsoïdes, dont le grand diamètre est situé dans l'axe du cône. Ils sont nichés dans un parenchyme dont les cellules hexagonales, très lâches et très allongées, sont d'autant plus petites et plus serrées qu'elles se rapprochent du disque. A ce même grossissement, en écrasant entre deux lames de verre une tranche mince verticale de ces appendices, l'auteur a observé, outre les corps ellipsoïdes et utriculaires dont il a été parlé plus haut, d'autres vésicules irrégulièrement sphériques, remplies comme les premières de granules verdâtres nageant dans un liquide mucilagineux blanchâtre ou transparent. Il regarde ces secondes utricules comme le jeune âge des autres.

M. Montagne pense que les organes appendiculaires qu'il a trouvés dans son *Targionia bifurca* doivent être considérés plutôt comme de véritables disques anthéridifères que comme des réceptacles de gemmes susceptibles de propager la plante à la manière de celles contenues dans les scyphules ou corbeilles des Marchantiées. Il leur trouve surtout une grande ressemblance avec les disques anthéridifères du *Marchantia quadrata* Scop. et des genres *Reboullia*, *Lunularia*, *Grimaldia* et *Conocephalus*. Enfin, quant à la forme, les anthéridies du *Targionia* lui paraissent se rapprocher encore davantage de celles des Ricciées et surtout des *Riccia natans* et *Bischoffii*.

L'auteur de ce mémoire, après avoir rapporté les hypothèses de Schreber et Sprengel sur la nature des organes mâles du *Targionia* et le lieu qu'ils occupent, hypothèses qu'il regarde comme inadmissibles dans l'état actuel de la science, ajoute qu'il s'est cru un

instant fondé à se considérer lui-même comme l'inventeur de ces organes, tant parcequ'il n'avait rien rencontré de semblable dans les nombreux individus vivants de l'espèce européenne qu'il avait analysés, qu'à cause du silence le plus profond que gardent à leur égard les traités les plus récemment publiés sur la famille des Hépatiques. Mais il confesse qu'il s'était abusé et que la lecture de l'ouvrage le plus ancien qui traite de ces plantes l'a convaincu que le fait, loin d'être nouveau, était tout au long consigné dans Micheli, botaniste qui vivait à Florence il y a plus d'un siècle. C'est dans les *Nova plantarum genera* de cet auteur que M. Montagne a trouvé ces organes signalés de manière à ne pouvoir s'y méprendre. Ce qui explique l'oubli profond où est tombé le fait observé par Micheli, c'est que le signalement dont il est question ne se rencontre pas là où l'on s'attendrait tout naturellement à le trouver, c'est-à-dire à l'article du *Targionia,* mais bien dans le chapitre suivant où l'auteur florentin traite du genre *Lunularia.*

« En tout cas, continue M. Montagne, si le *Targionia* chilien ne m'avait pas donné occasion de retrouver ces organes, il est probable que l'observation de Micheli serait restée longtemps encore ensevelie dans l'oubli le plus complet. »

L'auteur termine son mémoire en faisant la remarque que Micheli, qui avait bien vu les organes en question, n'en connaissait toutefois pas la véritable destination ; et il ajoute que son intention n'est pas d'atténuer, par cette remarque, l'importance du fait découvert par le botaniste de Florence, fait auquel d'ailleurs l'imperfection des instruments amplifiants ne permettait pas à cette époque de donner plus de développements.

Enfin, l'auteur conserve pourtant quelque doute sur la vraie nature des appendices observés dans le *Targionia* chilien, et ne les considère comme des organes mâles qu'en admettant pour tels les disques anthéridifères des Marchantiées et des Ricciées surtout, avec lesquels ils ont quelque analogie. Peut-être ne sont-ce, dit-il, que des sortes de gemmes ou propagules au moyen desquels la plante se propagerait hors du concours des sexes ou en l'absence des séminules.

Géologie : *Distribution des fossiles dans le sol secondaire.* — M. Deshayes communique à la Société les résultats de ses recher-

ches sur la distribution des fossiles dans la grande série des terrains secondaires.

Après avoir rappelé en peu de mots ses travaux sur les terrains tertiaires, M. Deshayes cherche à fixer de nouveau l'attention de la Société sur un fait annoncé par lui dès 1831, et que depuis cette époque les observations tendent toutes à confirmer; c'est qu'aucune espèce des terrains secondaires ne passe en identique dans les terrains tertiaires. Il résulte de cette observation, qu'en Europe du moins, toutes les races d'animaux vivants dans le temps des derniers dépôts secondaires ont été anéanties avant l'établissement des terrains tertiaires; il a fallu, dans cette partie du globe que nous habitons, qu'un grand et puissant phénomène vînt changer assez subitement toutes les conditions d'existence des êtres organisés.

M. Deshayes a voulu s'assurer si ce phénomène remarquable de l'extinction des espèces à une époque déterminée était unique dans la série des formations, ou se reproduisait avec plus ou moins de fréquence. Déjà M. Deshayes avait étudié dans sa collection et dans celles d'autres personnes que ces recherches intéressent, un grand nombre d'espèces fossiles des terrains secondaires et provenant de diverses localités d'Europe, lorsque, s'apercevant qu'il était impossible d'être éclairé sur certains faits en se bornant à des travaux sédentaires, il entreprit un voyage de recherches qu'il prolongea pendant six mois et durant lequel il examina toute la série des terrains secondaires en parcourant tout l'espace compris entre le pied des Vosges et les environs de Mons en Belgique. M. Deshayes a vu se développer successivement tous les membres de la série depuis le grand système des grès des Vosges, des marnes irisées dont le muschelkalk fait partie, jusqu'à la craie supérieure de la Belgique. Il rassembla, sans les confondre, les fossiles de chaque couche, et il en recueillit plus de 16000 échantillons provenant de tous les terrains qu'il observa. Réunissant ces matériaux nouveaux à ceux qu'il possédait déjà, il fut conduit à des résultats qui, à ses yeux, ont beaucoup de certitude, parcequ'ils s'appuient sur un très grand nombre d'observations.

Toute la série des terrains de sédiment que l'on observe en Europe, dit M. Deshayes, peut se diviser en cinq grandes formations ou groupes zoologiques.

1° Le premier groupe, assez nettement distingué par les géologues, comprend tout ce qu'ils rapportent au terrain de transition.

2° Le second groupe contient toute cette puissante formation de grès vosgien, de marnes irisées et de muschelkalk.

3° Dans le troisième groupe, M. Deshayes réunit toutes les couches de la formation oolitique, depuis le grès du Luxembourg ou lias inférieur, jusques et y compris le Kimméridg-Clay.

4° Le quatrième groupe comprend toute la formation crétacée, depuis le sable vert ancien jusqu'à la craie supérieure de Cypli et de Maëstricht.

5° Le cinquième groupe, enfin, est formé des trois étages du terrain tertiaire.

« Aucune espèce, dit M. Deshayes, et il insiste sur ce fait important, ne franchit la limite de l'un de ces grands groupes, et ne passe dans celui qui est au-dessous ou dans celui qui est au-dessus.

« Dans chacun des groupes, la distribution des espèces a lieu d'après une loi commune; c'est ainsi que dans la partie inférieure de chaque groupe on voit apparaître un certain nombre d'espèces dont quelques-unes s'éteignent dans ces premières couches, tandis que quelques autres remontent dans des couches plus supérieures, où elles se mêlent avec des espèces nouvelles; parmi ces dernières il y en a quelques-unes qui remontent un peu plus haut, et cela se continue ainsi jusqu'à la limite d'une grande formation; à cette limite s'éteignent toutes les espèces de ce groupe, et au-dessus viennent s'établir de nouvelles générations. Ces générations subissent à leur tour la même loi de distribution, jusqu'à ce que, parvenues à leurs limites, elles sont remplacées par d'autres races spécifiquement différentes. Outre ces espèces, qui, dans chaque groupe, ont eu une courte durée, il y en a d'autres qui ont eu la singulière propriété de résister aux causes de destruction qui ont agi sur les autres; pour celles-là, on les retrouve dans toute la longueur d'un même groupe, et elles peuvent servir à le caractériser de la manière la plus certaine. »

M. Deshayes termine en appelant l'attention des géologues sur ces résultats zoologiques, pour les engager à vérifier s'ils s'accordent avec les observations que possède la géologie.

Séance du 17 février 1838.

Hydrographie : *Construction des cartes marines.* — M. Bravais adresse à la Société une communication relative à l'erreur qui s'introduit, dans la construction graphique des cartes marines, par la méthode sous voiles des segments capables, lorsqu'on néglige de tenir compte de la correction azimuthale des relèvements. Cette correction, dans son expression la plus générale, a pour valeur la demie-différence en longitude des deux points relevés, multipliée par le sinus de la latitude. Cette correction, à latitude égale, étant d'autant plus forte que les deux points relevés approchent davantage d'être sur un même parallèle, il en résulte que c'est le long d'une côte courant Est et Ouest qu'il est le plus nécessaire d'en tenir compte. Pour simplifier la question, l'auteur conçoit que tous les points successifs que l'on se propose de déterminer soient situés sur un même parallèle, et que la ligne des stations successives faites par le navire soit une droite parallèle à la précédente.

Les trois premiers points ayant été préalablement déterminés, par exemple, au moyen d'une triangulation faite à terre, la position graphique de tous les suivants en résulte nécessairement. Or, en négligeant la correction azimuthale, on trouve que l'erreur sur la latitude est nulle, et que celle sur la longitude est égale au produit des trois distances du point à chacun des points primordiaux, divisé par la distance qui sépare la ligne des points hydrographiques de celle formée par les stations du navire, et multiplié enfin par un coefficient constant égal au quotient de la tangente de la latitude par le diamètre terrestre. Ainsi cette erreur croît sensiblement comme le cube de la distance du point primordial moyen.

L'auteur cite pour exemple le cas où les points seraient à un intervalle de deux lieues marines les uns des autres, la ligne des stations à six lieues de distance de la ligne des points hydrographiques de la côte, la latitude moyenne étant de 45°. L'erreur sur le sixième point serait alors de 1080 mètres, et l'erreur sur le dixième de 4260 mètres. Si le navire est entre l'équateur et la côte, cette correction à effectuer sur la distance sera positive, ou en plus; elle serait négative dans le cas contraire.

L'auteur compare ensuite ces erreurs avec celles qui résultent d'une inexactitude possible dans la position des trois points pri-

mordiaux, erreurs qui vont aussi en s'accumulant pendant toute la durée du levé sous voiles. Ces sortes d'erreurs peuvent porter également sur la latitude et sur la longitude des points; mais elles ne croissent que suivant le carré de la distance, tandis que les précédentes, croissant comme le cube de cette même distance, doivent finir bientôt par l'emporter, dans les circonstances qui leur sont favorables.

La question des erreurs que peut introduire dans le réseau hydrographique l'incertitude attachée aux angles observés entre les objets, au moyen du cercle à réflexion, est une question fort délicate, et se rattache à celle de la possibilité des erreurs, branche importante du calcul des probabilités. La plus grande difficulté d'application provient alors de l'ignorance où l'on est presque toujours au sujet de la loi de probabilité des erreurs, selon l'ordre de leurs diverses valeurs possibles. Mais l'on sait par les travaux de Laplace que, dans le cas où l'élément est déterminé par un grand nombre d'observations, la probabilité d'une erreur assignée est proportionnelle à une exponentielle, dont l'exposant négatif procède suivant le carré de l'erreur multiplié par un coefficient constant, ou module, d'autant plus grand que les observations sont plus précises, module que l'on peut toujours déterminer *à posteriori* d'après les observations elles-mêmes.

S'attachant particulièrement à ce cas, et appliquant la théorie de Laplace au cas d'un point déterminé de position sur un plan par un certain nombre d'éléments, au moins égal à deux, M. Bravais montre que les variations possibles de ce point, soit dans le sens des abscisses, soit dans celui des ordonnées, engendrent des tendances différentes du point à se déplacer suivant les divers secteurs indéfinis que l'on peut concevoir rayonnants à partir du point lui-même pris pour origine des coordonnées. Il donne l'équation d'une ellipse ayant ce point pour centre et une surface égale à l'unité, et qui jouit de cette propriété remarquable, que les aires centrales interceptées entre elle et les deux côtés d'un secteur quelconque expriment les probabilités diverses pour que le point réel se trouve placé dans ce secteur indéfini.

Tous les points du contour de cette ellipse ont entre eux une égale probabilité de coïncider avec le point réel, et les autres ellipses semblables et concentriques à celle-là jouissent de la même

propriété. De plus, la probabilité que le point tombera en dehors d'une de ces ellipses décroît sans cesse à mesure que l'aire de ces ellipses diverses, mais semblables, augmente elle-même, et décroît dans le rapport inverse d'une exponentielle de cette aire. D'après ces théorèmes, et en prenant pour coordonnées d'un point, d'une part, l'aire de l'ellipse qui lui correspond, et d'autre part l'angle variable formé par le rayon vecteur partant de l'origine des coordonnées, on construit facilement l'expression différentielle de la probabilité pour que ce point tombe dans un élément différentiel de surface; cette expression offre l'avantage de ramener immédiatement à la méthode des quadratures la détermination de la probabilité pour qu'une espace fini et fermé quelconque doive contenir le point vrai, supposé déterminé par des observations exemptes d'erreur.

Si, en suivant les indications de Laplace, on mesure la *crainte mathématique* de l'erreur de position du point par la somme faite des probabilités affectées à chaque élément différentiel de surface, et multipliées respectivement par le rayon vecteur correspondant, on trouve que cette crainte est représentée par la demi-circonférence d'une des ellipses coordonnées, dont la surface serait égale à l'unité divisée par la moyenne géométrique entre les deux modules relatifs aux deux axes principaux de l'ellipse pris pour axes des coordonnées rectangulaires.

Des résultats analogues ont lieu relativement à l'incertitude qui subsiste sur la détermination de la position d'un point dans l'espace. Il existe alors un ellipsoïde qui remplace l'ellipse du cas précédent, et dont l'équation générale est tout-à-fait pareille. En disposant du terme constant de cette équation, de manière que le volume soit égal à l'unité, les volumes des cônes ou pyramides ayant leur sommet à l'origine et une portion de la surface ellipsoïdale pour base, mesurent la probabilité que le point réel offre d'être renfermé dans ce même cône indéfiniment prolongé. En changeant alors les coordonnées habituelles en coordonnées polaires, et remplaçant dans celles ci les rayons vecteurs par les puissances 2/3 des volumes des ellipsoïdes correspondants, on a des résultats pareils à ceux de l'ellipse dans le cas du plan, et la triple intégrale de la probabilité relative à un volume donné se ramène le plus souvent à la méthode des quadratures, ou du moins à celle des cubatures.

L'auteur fait remarquer que si, parmi toutes les manières dont

il peut nous être permis de déterminer la position d'un point, on choisit celle dans laquelle la crainte mathématique de l'erreur est un *minimum*, le point sera alors déterminé de la manière la plus favorable possible, ce qui, dans le cas de la continuité, fournit immédiatement les équations propres à déterminer les circonstances les plus convenables aux observations. Il applique cette méthode au cas bien simple d'un point qu'il s'agit de déterminer géodésiquement sur un plan par deux relèvements susceptibles d'erreur et pris entre deux autres points dont l'erreur de position est supposée nulle. Cette méthode enfin serait applicable à la recherche des lieux auxquels les stations du navire doivent être faites pendant un levé sous voiles, si la loi de possibilité des erreurs angulaires procédait alors suivant une exponentielle du carré de l'erreur, ce qui malheureusement n'est guères conforme avec l'appréciation des diverses sources de ces erreurs.

Séance du 9 *mars* 1838.

Économie rurale. — M. Vilmorin met sous les yeux de la Société : 1° un échantillon de pommes de terre gelées dans l'hiver de 1827, puis desséchées et durcies par suite de leur exposition pendant plusieurs semaines à l'air et aux influences atmosphériques; 2° de la fécule extraite, en février dernier, des mêmes tubercules, après 10 ans de conservation. La proportion obtenue a été de 65 p. 0/0.

Le même membre donne communication d'un moyen indiqué en 1817 pour tirer parti des pommes de terre gelées, par M. Franck, fabricant d'eau-de-vie de pommes de terre à Colmar. Suit l'extrait d'un mémoire adressé par M. Franck à la Société d'agriculture, dans lequel ce moyen est indiqué.

« Laissez dégeler les pommes de terre, lavez-les bien, portez-les à un fort pressoir. Après les avoir bien pressurées et fait exprimer leur jus, on les porte dans un four de boulanger, duquel on vient de retirer le pain, pour les y faire sécher. Lorsqu'elles sont suffisamment sèches, on les écrase pour les réduire en farine. Cette farine sera une bonne nourriture pour les bestiaux. J'y ai mêlé du son et ajouté un peu de sel; mes porcs, ainsi nourris, ont pris en peu de temps beaucoup d'embonpoint.

« Le jus des pommes de terre gelées m'a donné un bon vinaigre

par le procédé suivant. J'ai mis, dans 50 litres de jus, 5 litres d'eau-de-vie de pommes de terre à 20 degrés, avec 1 kilog. de levain et 1 1/2 kilog. de miel ordinaire. J'ai remué le tout dans un tonnelet que j'ai laissé à vide de quelques pouces ; j'ai exposé à une chaleur de 18 à 20 degrés Réaumur ; puis j'ai laissé reposer en donnant accès à l'air. Au bout de six semaines, j'ai eu de mon opération un vinaigre excellent. »

— M. Vilmorin entretient ensuite la Société d'une expérience qu'il a suivie depuis plusieurs années, et dont l'objet a été de reconnaître jusqu'à quel point la culture influerait sur le développement et l'amélioration de la carotte sauvage. Il a obtenu, à la troisième génération, des racines grosses, charnues, comparables, par leur volume et leur qualité, à de belles carottes de jardin ; plusieurs de ces racines, qu'il a mises sous les yeux de la Société, présentent en effet des dimensions et une vigueur de développement remarquables.

La principale et presque la seule difficulté qu'ait offert cette expérience, est résultée de l'extrême disposition des plantes à monter en tige ; toutes celles provenues des semis de la première année, qui avaient eu lieu au printemps, ont monté, fleuri et grainé dans l'été même : d'où l'on peut conclure que la carotte, devenue bisannuelle dans nos jardins, est réellement annuelle à l'état sauvage. Il est résulté de là aussi que cette première tentative a été nulle pour l'amélioration. Le pincement des tiges à mesure qu'elles se développaient, pratiqué sur un certain nombre de plantes, n'a produit non plus aucun effet ; les racines des individus ainsi traités n'ont pas été meilleures que les autres ; elles ont paru même se ramifier davantage.

C'est seulement en reculant l'époque des semis jusqu'au milieu de l'été, que M. Vilmorin a obtenu quelques plantes qui n'ont pas monté, et dont les racines ont pris, avant l'hiver, un certain développement et présenté un premier degré d'amélioration. Les meilleures d'entre elles replantées, et leurs graines resemées, ont donné une seconde génération dans laquelle la proportion des racines bonnes et passables a été plus forte. Enfin les plus franches de celles-ci, mises à graine à leur tour, ont amené l'amélioration à son point actuel, c'est-à-dire fort près, vraisemblablement, de son dernier terme, puisque, dans cette troisième génération, les

deux tiers au moins des produits ont été ou bons ou excellents ; en même temps que les plantes se sont montrées façonnées à l'habitude bisannuelle, un très petit nombre ayant monté, cette fois, même dans les semis du printemps.

Ces nouvelles carottes diffèrent assez sensiblement des anciennes variétés cultivées, en ce que leur chair est plus compacte, un peu plus sèche et plus pâteuse, et leur saveur moins forte ; elles sont d'ailleurs au moins aussi sucrées. Cette qualité de chair et le volume considérable qu'ont acquis une partie d'entre elles, semblent les destiner à fournir une race essentiellement appropriée à la grande culture.

Les deux premières générations n'ont donné que les couleurs blanche et jaune-citron (sauf deux racines violettes qui ont péri sans amener de graine). Dans le troisième semis, la couleur rouge-orangé s'est montrée pour la première fois, dans la proportion d'un centième environ. Quelques variantes ont eu lieu aussi dans la forme ; elle avait été d'abord exclusivement allongée ; le dernier semis a produit un petit nombre de racines plus ou moins raccourcies. Au reste, quelque intérêt que puissent offrir les variétés nées ou encore à naître de cette expérience, M. Vilmorin la regarde comme moins importante sous ce rapport direct que sous le point de vue général des modifications que l'on peut faire subir aux plantes sauvages pour les approprier à la nourriture de l'homme.

Entomologie. — M. Audouin communique quelques observations sur les altérations produites dans les végétaux par les Insectes. Il met sous les yeux de la Société des excroissances d'une nature fort remarquable, qui ont été développées sur la Bruyère à balais par la piqûre d'une Mouche appartenant au genre Cécidomye.

Il entretient ensuite la Société des effets de la gelée sur les Insectes. Ces animaux résistent assez bien au froid, quand la température n'est que de quelques degrés au-dessous de zéro ; mais cette année, où le froid a été très intense, ils ont gelé entièrement. On avait cru que cette circonstance aurait eu pour effet l'anéantissement de tous les Insectes nuisibles ; mais, d'après des expériences que M. Audouin a faites à Paris sur des Pyrales et des larves de Scarabée, et qui ont été répétées à Mâcon à sa prière, il est cons-

tant que des larves qui ont été gelées jusqu'à six fois sont aujourd'hui bien portantes. Toutes les observations que M. Audouin a recueillies, et qui viennent de divers points du Mâconnais, s'accordent à établir que le froid, qui a atteint 17 degrés, a fait souffrir la vigne, mais qu'il n'a pas tué une seule chenille. C'est donc une erreur de croire que les intempéries des saisons soient capables de détruire les Pyrales et autres Insectes destructeurs.

— M. Payen dépose, pour prendre date, un paquet cacheté contenant l'indication 1° d'un nouveau moyen d'extraction du sucre de betterave ; 2° de caractères distinctifs entre les tissus appartenant aux êtres organisés de nature végétale, et ceux qui appartiennent aux êtres de nature animale.

Séance du 17 *mars* 1838.

Palæontologie : *Nouvelle espèce de Mammifère fossile.* — M. Milne-Edwards met sous les yeux de la Société un nouvel ouvrage anglais de M. Owen contenant la description et la figure d'un Mammifère fossile très remarquable, le Toxodonte, découvert en Amérique par Darwin dans un des affluents du Rio-Negro. Cet animal est intermédiaire entre les Rongeurs et les Pachydermes. D'après la forme et la structure de ses dents, qui sont arquées, n'ont point de racines, et devaient croître d'une manière continue à la manière de celles de nos Lapins, il se rapproche davantage des animaux du premier ordre; cependant il offre avec eux d'assez grandes différences. Il y a, à la mâchoire inférieure, quatre incisives également développées et sur le même rang ; en outre, la structure de ces dents présente une circonstance remarquable, les replis de l'émail ayant une direction autre que dans les Rongeurs ordinaires, et plutôt oblique que longitudinale, l'animal devait mouvoir ses mâchoires latéralement ; les arcades zygomatiques étant considérablement écartées du crâne, les muscles masticateurs devaient offrir un énorme développement ; enfin on remarque dans la disposition des pièces du crâne plusieurs particularités par lesquelles il se rapproche des Dugongs. C'était donc un animal anomal, qui avait des points communs d'organisation avec des espèces d'ordres très différents. Il n'existe parmi les Rongeurs actuels rien qui puisse lui être comparé sous le rapport de la taille ;

en effet il devait être gigantesque, si l'on en juge par la longueur de sa tête, qui est de deux pieds quatre pouces.

Botanique. — M. C. F. Martins lit un mémoire qui a pour titre : *Essai sur la topographie botanique du mont Ventoux en Provence.*

Le mont Ventoux est situé sous le 44° de latitude et 2° 56′ de longitude; il s'élève à 1911 mètres au centre d'une plaine où la température moyenne annuelle est de 14°; celle de son sommet est de + 1° 56. Il est parfaitement isolé, sauf une petite chaîne qui au nord s'élève à 900 mètres environ parallelement à son versant septentrional; une de ses pentes regarde le midi, l'autre le nord; les lois du décroissement de la température sont les mêmes sur le Ventoux que sur d'autres montagnes de même hauteur situées sous la même latitude. La composition chimique du terrain, sa cohésion, sa couleur, son degré d'humidité sont uniformes partout. Un grand nombre de plantes sociales couvrent ses flancs. Il en résulte que cette montagne réunit toutes les conditions les plus favorables pour étudier l'influence de la hauteur et de l'exposition sur la distribution des végétaux. En comparant les deux versants on trouve qu'il y a 6 régions sur le versant méridional, 5 seulement sur le septentrional, celle du *Pinus alpensis* manquant complètement de ce côté. Ces régions sont caractérisées par le Chêne liège, les Noyers, les Lavandes, le Hêtre, le *Pinus uncinata* avec l'*Abies excelsa*, et enfin par la présence d'un grand nombre de plantes alpines telles que *Androsace villosa*, *Saxifraga oppositifolia*, etc. Jusqu'à 800 mètres l'influence de l'exposition au nord est contrebalancée par le rayonnement de la chaîne parallèle au Ventoux. A partir de cette hauteur on voit toutes les plantes boréales commencer plus bas et s'élever moins haut que sur le versant opposé; la différence moyenne est de 282 mètres.

Comparant ces résultats à l'extension de quelques végétaux vers le nord, l'auteur a trouvé qu'un degré de latitude correspondait à 172 mètres d'élévation en moyenne, et que 1° de différence dans la température moyenne de l'année équivalait à une différence en hauteur de 258 mètres. Il termine par une comparaison des hauteurs que le Hêtre et l'*Abies excelsa* atteignent sur le Ventoux et sur d'autres montagnes.

Séance du 24 mars 1838.

Physique du globe : *Constitution physique de l'atmosphère.* — M. Biot communique verbalement les principaux résultats d'un travail ayant pour objet de déterminer par des expériences directes la vraie constitution physique de l'atmosphère, c'est-à-dire le mode de superposition de ses couches ou la loi de la pression atmosphérique, et par suite la théorie des réfractions et la mesure des hauteurs par le baromètre.

Il y a déjà longtemps que les géomètres et les physiciens ont tenté de résoudre ces diverses questions, mais par une route tout opposée. A l'époque où Newton s'est occupé des réfractions, on manquait de plusieurs des données nécessaires pour se faire une idée juste de la constitution de l'air atmosphérique. Ce grand physicien est parti de la supposition que les pressions étaient proportionnelles aux densités; on sait aujourd'hui que ce serait là précisément le cas d'un atmosphère entièrement privé d'eau, et dont la température serait constante. Après lui, les géomètres cherchèrent à perfectionner les tables de réfraction, mais en restant toujours dans la première hypothèse, parcequ'on ne connaissait pas encore le décroissement de la température atmosphérique, la présence de la vapeur aqueuse dans l'atmosphère, son influence sur la densité de l'air, et enfin la loi de la dilatation des gaz par la chaleur. Plus tard, M. Laplace, s'appuyant sur ces données dont il avait provoqué la découverte, essaya de se rapprocher davantage de la nature. Le calcul lui montra que dans l'hypothèse de Newton, où la densité des couches décroît en progression géométrique, on avait une réfraction plus forte que celle qui est donnée par l'observation, et que si l'on supposait une densité décroissante suivant une progression arithmétique, on avait alors une réfraction trop faible. Laplace imagina une loi empirique qui participait des deux progressions, et au moyen de laquelle il réussit à représenter d'une manière satisfaisante non-seulement les réfractions astronomiques, mais encore toutes les observations du baromètre et du thermomètre. Après Laplace, M. Ivory chercha à résoudre la question des réfractions, en se donnant pour la pression atmosphérique une expression composée des deux premières puissances de la densité, et en déterminant ensuite les constantes de cette expression, de manière à satisfaire aux ré-

fractions connues. De cet accord il tira la conclusion que sa loi empirique devait représenter le véritable état de l'atmosphère. Mais M. Biot a prouvé que cette conséquence n'est pas juste, en faisant voir qu'au-delà d'une certaine hauteur toutes les lois de pression peuvent également satisfaire aux réfractions observées. Enfin M. Biot rappelle les dernières tentatives faites par Deluc et Laplace pour résoudre la même question par la recherche de la colonne barométrique, et il montre que par cette autre voie empirique on s'est encore plus éloigné du but que par la première méthode.

Ainsi personne avant M. Biot n'avait eu l'idée de chercher la constitution atmosphérique par un mode d'expériences direct. Le problème à résoudre est celui-ci : Etant donnée la hauteur d'une couche de l'atmosphère, trouver sa densité, sa pression et sa température ; tels sont en effet les quatre éléments constitutifs d'une couche atmosphérique. Or on connaît déjà deux conditions qui lient ces quatre éléments : l'une est l'équation de l'équilibre des gaz, qui doit avoir lieu pour chaque couche supposée en repos ; l'autre est l'équation de dilatabilité, qu'on obtient en combinant la loi de Mariotte avec celle de M. Gay-Lussac. Il ne reste donc plus qu'à trouver une troisième équation que M. Biot déduit d'une suite d'observations faites en aérostat.

Si l'on suppose qu'un aéronaute ait observé le baromètre, le thermomètre et l'hygromètre dans un grand nombre de couches, on pourra d'abord construire d'une manière empirique l'ensemble de ces observations. Pour cela on portera sur un axe horizontal, à partir d'un point fixe, des longueurs représentant les pressions barométriques rapportées à la pression inférieure prise pour unité. A l'aide d'une table que M. Biot a publiée dans son *Traité de Physique*, on pourra combiner les données du baromètre avec celles de l'hygromètre et du thermomètre, de manière à en déduire les densités, que l'on portera sur un axe vertical, puis on tracera la courbe qui passe par tous les points correspondants à ces coordonnées.

Une série d'observations, du genre de celles qu'on vient de supposer, ayant été réalisée dans l'ascension de M. Gay-Lussac, qui a observé les trois instruments dans 21 points différents, M. Biot a pu lui appliquer le mode de construction qui vient d'être indiqué, et voici le résultat qu'il a obtenu. Les cinq premières observations

lui ont donné une courbe d'une très faible courbure, et les seize suivantes une suite de points presque exactement en ligne droite. La question alors était de savoir ce qui avait lieu au-delà du point extrême. M. Biot s'est demandé d'abord si la loi qui provenait des seize observations ne serait pas la loi générale ; raisonnant dans cette hypothèse, il a prolongé la dernière tangente de la portion de courbe déjà déterminée, et le calcul alors lui a fait voir que la pression devenait nulle avant la densité, et qu'ainsi il devait y avoir à l'extrémité de l'atmosphère une couche d'air sans ressort, résultat qui offre un accord remarquable avec celui des recherches de M. Poisson. Mais si la loi supposée était vraie, on pourrait en déduire la valeur de la densité extrême, qui serait 0,096 de la densité initiale ; or cette valeur est trop forte, car elle donnerait pour la hauteur totale de l'atmosphère 25000 mètres, et l'on sait que cette hauteur est beaucoup plus considérable.

M. Biot cherche alors à se procurer une autre limite du résultat cherché par une nouvelle détermination, qui consiste à mener une seconde ligne droite du point donné par la dernière observation à l'origine des coordonnées, ce qui revient à supposer la densité nulle à la surface de l'atmosphère. C'est entre ces deux limites que doit se trouver la véritable détermination de la courbe cherchée. Or, les deux lignes droites qui la comprennent ne font entre elles qu'un petit angle d'au plus 6°; cette courbe donc doit pouvoir être représentée approximativement par une parabole très peu différente d'une ligne droite, et que l'on achèvera de déterminer en donnant à la dernière couche atmosphérique une densité convenable, pour que l'atmosphère ait au moins soixante mille mètres de hauteur. Le problème sera donc ainsi résolu par voie purement expérimentale. Il restera à répéter des expériences semblables à celles de M. Gay-Lussac dans différentes saisons et dans différents climats, car il n'est pas probable que le décroissement de la température suive partout la même loi. Ce genre de recherches ajoutera beaucoup à l'utilité que les sciences ont pu retirer jusqu'à présent de l'emploi des aérostats.

Séance du 31 *mars* 1838.

— M. Dujardin fait connaître la structure qu'il a observée récemment dans les Zoospermes de la Salamandre aquatique, les-

quels sont composés d'un filament principal animé d'un mouvement d'ondulation et de courbure en arc, et d'un filament accessoire tourné en hélice lâche autour du premier, et agité d'un mouvement beaucoup plus vif, de telle sorte qu'il en résulte l'apparence d'une double rangée de cils vibratiles. (V. *L'Institut* n° 226. p. 106.) Il pense qu'un mouvement ondulatoire semblable a pu faire croire à l'existence de cils vibratiles dans diverses circonstances, et notamment dans la transformation que M. Peltier a signalée chez les Zoospermes de la Grenouille. En effet, M. Dujardin, qui a vu distinctement le corps de ces Zoospermes prolongé en un filament extrêmement fin, deux fois plus long, a vu aussi, comme M. Peltier, ce corps se courber en arc et former un anneau qui continue à s'agiter par l'effet du mouvement de ce filament; mais il n'a point vu de transformation ultérieure. Les Zoospermes du Crapaud (*Bufo cinereus*) sont organisés de même et d'un tiers plus grands, ce qui permet de suivre mieux les changements de forme qu'ils éprouvent.

M. Dujardin appelle l'attention de la Société sur l'analogie que présente l'influence mutuelle des deux filaments du Zoosperme de la Salamandre, avec les phénomènes des fils inducteurs dans les expériences d'électricité; il signale aussi, comme présentant une certaine analogie, la modification qu'éprouvent au contact de l'eau les Zoospermes des Mollusques et des Insectes qu'on voit se boucler et se vriller d'une manière si singulière.

— Dans le cours de sa communication, M. Dujardin ayant rappelé les observations de M. Prevost, de Genève, sur la forme des fibres musculaires et l'action électrique des courants nerveux, M. Peltier annonce qu'il a tenté vainement de donner du magnétisme aux aiguilles en fer doux, au moyen des contractions musculaires. Il a d'abord répété l'expérience, telle que M. Prevost l'a indiquée; c'est-à-dire qu'il a implanté une aiguille dans un muscle parallèlement aux fibres, et présenté à de la limaille de fer la tête de l'aiguille, au moment où il provoquait de violentes contractions. N'ayant point réussi par ce moyen, qui a peu de sensibilité, il en employa un autre qui ne laisse rien à désirer sous ce rapport; c'est un système d'aiguilles galvanométriques qui ne donne qu'une oscillation et demie par minute. Il fixa, perpendiculairement au méridien magnétique, une aiguille en fer doux, à deux centimè-

tres de l'aiguille aimantée sur laquelle il voulait agir ; cette dernière dévia nécessairement d'une quantité telle, que le magnétisme terrestre et celui du fer doux équilibraient leurs actions sur l'aiguille aimantée : pour si peu qu'il inclinât l'aiguille en fer doux sur la direction perpendiculaire du méridien magnétique, aussitôt le système d'aiguilles était attiré ou repoussé, selon que le fer doux avait pris un pôle contraire ou un pôle semblable par l'action de la terre. Certain de l'extrême sensibilité de son appareil et de son obéissance, il implanta l'aiguille en fer doux dans les muscles d'une nouvelle Grenouille, et provoqua, par divers moyens, de violentes contractions. Si l'aiguille en fer n'était pas déviée de sa position première par les convulsions de l'animal, le système d'aiguilles aimantées restait immobile, et constatait ainsi que ces convulsions musculaires ne changeaient en aucune manière le magnétisme naturel du fer doux ; ce système d'aiguilles ne changeait de position d'équilibre, que lorsque, par ses efforts, la Grenouille parvenait à faire dévier l'aiguille en fer doux implantée dans sa cuisse. Ses résultats sont donc tout-à-fait négatifs.

— M. Peltier, répondant à une autre partie de la communication de M. Dujardin, rappelle qu'il a fait connaître en 1834, à la Société des Sciences Naturelles, les observations qu'il avait faites en 1831, sur l'origine et le développement des Zoospermes de la Grenouille. Lorsqu'on exprime, dit-il, la liqueur contenue dans les testicules de très jeunes Grenouilles, on distingue deux sortes de globules ; les globules du sang, ayant au centre leur nucleus connu, et d'autres présentant un nucleus ponctué et comme framboisé. Dans les Grenouilles un peu plus âgées, l'aspect framboisé de ces derniers s'est mieux dessiné, et l'enveloppe s'est amincie ; un peu plus tard, l'enveloppe disparaît tout-à-fait, et il arrive un moment où l'on voit de ces nucleus les uns environnés de leurs membranes, d'autres n'en ayant plus qu'une moitié, et enfin le plus grand nombre en étant tout-à-fait débarrassé. A l'époque où les nucleus framboisés perdent ainsi leurs enveloppes, les testicules sont violacés, et ce n'est qu'après que ce travail est complètement achevé, qu'ils redeviennent blancs comme ils étaient d'abord. Dans un âge encore un peu plus avancé, on voit ces globules framboisés grossir et s'allonger en poire ; un peu plus tard, on remarque que le prolongement est surajouté au globule primitif qui a conservé sa forme

sphérique, et qu'il est formé d'une multitude de stries, dont chaque ligne paraît prendre naissance dans un des points noirs du globule. Les stries se dessinent de plus en plus et offrent alors toute l'apparence d'une chevelure ramassée en une touffe conique. Tant que ces globules nagent dans leur liqueur naturelle, on n'y aperçoit aucun mouvement; tout se dessèche bientôt sans offrir la moindre oscillation spontanée. Mais si on y mêle du sang des veines et des artères voisines, on remarque bientôt que la pointe du cône chevelu s'entrouvre et laisse voir quelques-unes des fibrilles qui la composent, osciller par leur partie la plus extrême. Si on ajoute du sang pris dans un autre organe que les testicules, le mouvement se communique à un plus grand nombre, l'épanouissement de la touffe augmente, l'oscillation descend jusqu'à la moitié de la longueur des fibrilles, et l'on peut alors parfaitement reconnaître la partie postérieure des Zoospermes. Si on ajoute un liquide plus hétérogène encore, comme de l'eau de rivière ou d'étang, le mouvement devient général et tout le corps des filaments oscille. Au bout de peu d'instants, on voit quelques-uns de ces filaments se détacher du noyau primitif, puis tous le quittent successivement, deviennent autant de Zoospermes complets, et laissent le globule-mère parsemé de ses points brunâtres où ils étaient attachés. Une observation sur laquelle l'auteur insiste, c'est que le mouvement apparaît aussitôt que ces Zoospermes ont été mis en contact avec un liquide étranger. M. Peltier se propose de revenir sur la cause de ces mouvements qui naissent avec le contact des substances hétérogènes.

Placés ainsi dans une liqueur étrangère, une grande partie de ces Zoospermes subissent des transformations : la partie antérieure se recourbe d'abord en crosse plus ou moins allongée; cette crosse se fermant, elle forme alors un anneau chez les uns, et une maille oblongue chez les autres; un peu plus tard, les uns et les autres se sont rapprochés de la forme d'une coupelle non pédonculée, avec des lamelles ou des cils vibratiles, selon qu'on l'examinait aux différentes phases de sa transformation. Avant de parvenir à ce dernier état, ces Zoospermes ont passé par des formes intermédiaires, qui leur donnent l'aspect d'animalcules différents. Il est un moment dans cette transformation où l'on voit, comme le dit M. Dujardin, un mouvement ondulatoire, mais il en

est beaucoup qui prennent de véritables cils vibratiles que M. Peltier dit avoir vus à l'état de repos. Du reste, cette naissance de cils n'a rien de surprenant pour l'auteur, puisque, dans ses expériences sur l'effet de l'inanition, il a vu souvent des organes de contact croître tout-à-coup, et s'étendre d'autant plus que la goutte d'eau s'apauvrissait.

Mécanique : *Chemins de fer.* — M. Th. Olivier entretient la Société des divers systèmes de voitures qu'on a proposé d'employer sur les chemins de fer. Voici la note qu'il lit à ce sujet :

Lorsqu'un corps se meut en ligne courbe et sur un plan horizontal, il est soumis à la force centrifuge, qui tend à le chasser loin du centre de rotation ; et dès lors le corps tend à glisser sur le plan et dans la direction de la force centrifuge. On devra donc poser l'équation $U - f = 0$ pour que la force centrifuge U soit contrebalancée par le frottement de glissement f que cette force centrifuge tend à faire naître. Dès lors on a l'équation (1) $V = \sqrt{ng\rho}$, qui lie la vitesse V, le rayon ρ du cercle parcouru sous cette vitesse par le centre de gravité du corps, le coëfficient n de frottement de glissement dépendant de la nature des matériaux, et la gravité g.

L'équation (1) est une équation fondamentale ; elle doit être satisfaite, quel que soit le système d'après lequel le chariot est construit. Cette équation (1) étant satisfaite, le chariot se meut en ligne courbe comme si la force centrifuge n'existait pas ; il n'est alors soumis qu'aux seules forces qui déterminent son mouvement curviligne. Les seules forces qui agissent sur un chariot sont 1° la traction, passant par le centre de gravité du chariot ; 2° les frottements développés aux points d'appui, sur le sol, par les roues du chariot. Pour que le chariot se meuve en ligne courbe, il faudra que la résultante des frottements ne passe pas par la projection, sur le sol, du centre de gravité du chariot. De plus, le chariot se mettra toujours dans une position telle, par rapport au centre de rotation, que la somme des frottements des roues sur le sol soit un *minimum.*

Quelle que soit la forme, la construction du chariot, ce qui précède aura toujours lieu. Deux systèmes sont en présence : le système *Laignel* et le système *Arnoux.* Dans l'un et l'autre, on trans-

forme en trains coniques, pour le passage des courbes, les trains cylindriques roulant sur les lignes droites.

Dans le système *Laignel*, cette transformation s'obtient en augmentant le rayon des roues extérieures des trains ; en faisant marcher les roues extérieures sur le rebord ou colet, les roues intérieures continuant à marcher sur la jante. Les essieux restent d'ailleurs parallèles ; les roues et l'essieu de chaque train sont solidaires.

Dans le système *Arnoux*, les roues sont mobiles sur les essieux, et la transformation des trains cylindriques en trains coniques s'obtient en faisant converger les essieux. Dès lors les roues intérieures tournent plus lentement que les roues extérieures.

La transformation conique s'obtient, par le système *Laignel*, sans rien changer à ce qui existe et sans mécanisme.

La transformation conique s'obtient, par le système *Arnoux*, au moyen d'un mécanisme déterminant à point nommé la convergence des essieux, et de plus en employant des wagons dont les roues sont indépendantes des essieux.

Des expériences faites en grand, avec soin, et multipliées, pourront seules mettre à même de juger le mérite de l'un et l'autre système, et permettre de préférer, avec connaissance de cause, l'un à l'autre. Mais voici ce que la théorie nous apprend sur l'un et l'autre système.

Système Laignel. — Si le centre de rotation est au-delà de la ligne des sommets des trains coniques, la résultante des frottements de roulement et de glissement développés au point d'appui sur le sol par chaque roue est tangente au cercle que chaque roue décrit autour du centre de rotation, et cette résultante est égale à la somme des frottements $\frac{nP}{r}$ de roulement et nP de glissement (P étant la pression exercée sur le sol par la roue, n le coëfficient du frottement de glissement, r le rayon de la roue).

Nota. Si le centre de rotation était entre la ligne des sommets et les petites roues, la résultante serait égale à la différence des frottements, et dès lors à $\left(\frac{nP}{r} - nP,\right)$; ce qui montre évidemment que le chariot ne pourrait se mouvoir librement dans un cercle dont le centre serait ainsi placé.

1° Pour que la somme des frottements soit un *minimum*, il faut

que le centre de rotation soit sur la ligne des sommets ; 2° pour que le chariot se meuve en ligne courbe, il faut que la résultante des frottements ne passe pas par la projection sur le sol, du centre de gravité du chariot. Il faut alors que la distance entre les essieux soit plus petite que $2\sqrt{\frac{r\,l\,(\rho^2-l^2)}{r\,(\rho+l)-l+r}}$, ($r$ étant le rayon de la petite roue, l la longueur de chaque essieu, ρ le rayon du cercle parcouru par le centre de gravité du chariot et calculé par la formule $V=\sqrt{ng\rho}$.)

Le chariot étant donc construit de manière à satisfaire à cette condition, et son centre de gravité parcourant un cercle du rayon ρ, sous la vitesse V, il ne pressera ni contre le rail extérieur, ni contre le rail intérieur, et manifestera sur le sol un frottement mixte (de roulement et de glissement).

Si la vitesse du chariot est plus petite que V, il ne pressera ni le rail extérieur, ni le rail intérieur ; si la vitesse est plus grande que V, il pressera contre le rail extérieur. Dès lors la vitesse V et le rayon ρ satisfaisant à l'équation $V=\sqrt{ng\rho}$, plusieurs chariots attelés à la suite les uns des autres, entreront successivement en courbe et en sortiront avec facilité, puisqu'ils ne pourront pas parcourir un autre cercle que celui qui leur est présenté, lors même que la vitesse serait plus petite que V.

Système Arnoux. — Le rayon ρ du cercle parcouru par le centre de gravité sous la vitesse V, étant déterminé par l'équation (1), la convergence des essieux ayant lieu au moyen du mécanisme adopté à chaque chariot pour produire cet effet, le frottement des roues sur le sol ne sera qu'un frottement de roulement. Si la vitesse V diminue, le chariot ne pressera ni le rail intérieur ni le rail extérieur ; mais si la vitesse V augmente, le chariot pressera le rail extérieur.

Si au lieu de tracer la courbe en satisfaisant à l'équation (1), on prenait un rayon $\rho' > \rho$, ρ ayant été calculé pour la vitesse donnée V, le chariot se mouvrait aussi facilement dans la nouvelle courbe, et de la même manière qu'il le faisait dans la courbe calculée d'après le rayon ρ.

Ainsi : dans le système *Arnoux*, on a seulement un frottement

de roulement, et dans le système *Laignel* un frottement mixte (de roulement et de glissement).

Dès lors, on a un frottement plus grand dans le système *Laignel* que dans le système *Arnoux;* dès lors on aura une plus grande dépense de charbon pour avoir la même vitesse, par le système *Laignel.*

La vitesse maximum du convoi étant donnée, le rayon de la courbe parcourue par le centre de gravité du chariot sera la même dans l'un et l'autre système; ce rayon devra satisfaire à l'équation $V = \sqrt{ng\rho}$

Si le convoi marche plus lentement, il ne pressera ni le rail extérieur, ni le rail intérieur, dans l'un et l'autre système; et si le convoi marche plus vite, de sorte que sa vitesse devienne plus grande que V, vitesse donnée comme maximum, le rail extérieur sera pressé dans les deux systèmes.

Mais avec le système *Laignel* on doit avoir sur toute la longueur du chemin de fer des courbes d'un rayon fixe ρ, calculé pour la vitesse maximum V, tandis que pour le système *Arnoux* les rayons des courbes peuvent varier; mais il faut impérieusement que la plus petite ait son rayon égale à ρ, calculé pour la vitesse maximum V.

Chimie : *Fermentation.*—M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur la fermentation vineuse.

Dans une de ses précédentes communications, M. Cagniard-Latour avait supposé, d'après l'activité avec laquelle la fermentation du moût de bière a lieu dans la cuve des brasseurs par suite de l'addition du levain, que l'excédent de levure résultant d'une pareille opération devait être composé principalement de globules engendrés par ceux du levain. A l'appui de cette hypothèse, il annonce qu'ayant laissé fermenter en vase clos, spontanément, c'est-à-dire sans addition de ferment, une certaine quantité de moût de bière marquant 11° Beaumé à 18° C., ce moût, en 45 jours, n'a perdu que 2° aréométriques et n'a produit que très peu de levure, tandis que du moût semblable, mêlé avec la proportion convenable du levain, puis enfermé comme le moût précédent et maintenu au même degré de température, a perdu 8° aréométriques en 15 jours seulement au bout desquels le poids du levain s'était quintuplé.

— Le même membre, dans l'intention de savoir s'il est utile ou nuisible de laisser un certain volume d'air dans les appareils clos qui contiennent des liquides en fermentation, a fait à ce sujet divers essais comparatifs dont il est résulté principalement : 1° que dans le cas où les appareils ne renfermaient que très peu d'air, la liqueur vineuse obtenue avait une saveur plus agréable, et 2° que le dépôt abandonné pendant la fermentation était en outre un ferment plus actif.

— On sait qu'en ajoutant du sucre à certains vins en bouteille, on peut les remettre en fermentation, et, par ce moyen, les rendre mousseux; l'auteur, par un procédé semblable, a fait fermenter trois fois successivement un vin de groseilles dans lequel on introduisait, après chaque fermentation, et après avoir enlevé le dépôt produit, une certaine proportion de sucre et d'eau; mais à la quatrième addition semblable, le liquide a résisté, c'est-à-dire qu'il reste sucré depuis plus d'un an sans éprouver de fermentation.

— M. Hess ayant annoncé que le sucre de lait, auquel jusqu'alors beaucoup de chimistes ont refusé la propriété de fermenter, pouvait l'acquérir lorsqu'à cet effet on mêlait sa dissolution avec du lait qu'on avait laissé fermenter spontanément (1), M. Cagniard-Latour a voulu voir si le liquide d'un pareil mélange, étant filtré le mieux possible après qu'il aurait subi un commencement d'action, pourrait fermenter de nouveau et produire des globules de levure; en conséquence, après avoir enfermé dans une bouteille du genre des rouleaux un liquide préparé comme on vient de l'indiquer, il a porté sur lui cette bouteille, de manière à la maintenir pendant quinze jours à une température voisine de la chaleur humaine, température qui, mesurée avec un petit thermomètre plongé dans le liquide du rouleau, était ordinairement de 33° C.; la fermentation s'est en effet reproduite, et le liquide, en même temps qu'il est devenu trouble, a déposé des flocons blancs qui, étant examinés au microscope, présentaient principalement des pulviscules filiformes et des globules de diverses grosseurs en pleine végétation, c'est-à-dire multiples en général et semblables à ceux qu'offre la levure ordinaire pendant son action dans le moût de bière.

---

(1) Voir *L'Institut*, n° 219.

D'après cette analogie, l'auteur a essayé d'appliquer le même mode d'échauffement à une autre bouteille contenant une simple dissolution de sucre de lait mêlé avec de la levure fraîche de bière, présumant que ce mélange pourrait aussi fermenter ; cette action s'est en effet développée au bout d'environ quinze heures, et dure encore (1); lorsqu'on laisse refroidir l'appareil jusqu'à 20° C., la fermentation a lieu aussi, mais beaucoup plus lentement.

Pendant le cours d'une fermentation semblable, pour laquelle on avait employé de la levure séchée depuis plus d'un an, l'auteur a reconnu, à l'aide du microscope, que chaque globule de ce levain semblait s'être converti en un petit noyau nébuleux environné d'une auréole qui, d'après son diamètre, paraît être l'enveloppe membraneuse du globule primitif.

— Le même membre entretient ensuite la Société des objets ci-après :

1° *Moulinets sirènes à divisions irrégulières.* — Un de ces moulinets, que l'auteur a décrit dans un de ses anciens mémoires, avait à son pourtour des ailes de largeurs inégales, séparées les unes des autres par des intervalles égaux. Le nombre des ailes était de 9, et à raison des diminutions progressives observées dans leur largeur, la neuvième n'avait à son extrémité que 3 millimètres, tandis que la première en avait douze. Ce moulinet, à chaque rotation entière produite par l'action du courant d'air dirigé avec la bouche dans le petit tube de l'appareil, ne produisait guère qu'un bruit confus ou renflement, au lieu de neuf battements qui auraient eu lieu si les ailes avaient été semblables comme celles d'un moulinet ordinaire ; mais lorsque le moulinet tournait avec une vitesse

---

(1) Postérieurement à sa communication, M. Cagniard-Latour ayant examiné les produits de cette fermentation et reconnu qu'une grande partie du sucre de lait employé avait échappé à la conversion en alcool, a ajouté dans la dissolution de ce sucre une nouvelle quantité de levure fraîche ; par ce moyen et à l'aide d'une température convenable, la fermentation s'est reproduite, mais d'une manière presque insensible ; ce qui porte l'auteur à penser que la levure de bière n'agit que difficilement sur le sucre de lait, c'est-à-dire que l'on ne doit admettre l'existence de cette action qu'avec quelque réserve.

convenable, comme par exemple de 60 tours par seconde, on entendait un son musical de 60 battements ou 120 vibrations simples, quoique l'appareil ne fût point appuyé contre une table d'harmonie; d'où l'auteur avait conclu que ce son était composé de vibrations irrégulières et de vibrations isochrones, c'est-à-dire d'un bruit confus ou battement aérien formé par une série de vibrations irrégulières et répété 60 fois dans la seconde. Il annonce qu'il vient de construire un moulinet sirène analogue, mais dans lequel les ailes ont des largeurs égales et sont séparées par intervalles inégaux, et que ce moulinet, lorsqu'il tourne avec une vitesse de 60 tours par seconde, donne le même son que le moulinet précédent, mais avec quelque différence dans le timbre. L'auteur se propose de faire construire une grande roue au pourtour de laquelle seront fixées plusieurs séries équidistantes d'ailes irrégulières, afin de savoir si cette roue, lorsqu'on la fera tourner par un moyen quelconque, pendant qu'en même temps on dirigerait à l'aide d'un petit tuyau un courant d'air sur ces ailes, donnera un son dont le nombre des battements soit en rapport avec celui des séries, et dont le timbre puisse éprouver des modifications très notables dans le cas où l'on changerait de diverses manières la nature de ces séries.

2° *Son d'anche comparé à un son de flûte de même intensité.* — L'auteur, dans cette comparaison, a cru reconnaître que les forces dépensées pour produire ces deux sons pendant le même temps étaient à peu près égales, c'est-à-dire que, pour faire résonner une flûte, il fallait produire dans le même temps l'écoulement d'un plus grand volume d'air que pour engendrer le son d'anche, mais qu'en compensation la pression sous laquelle l'air agissait était moindre dans le premier cas que dans le second.

3° *Effet mécanique observé sur une corde vibrante.* — M. Cagniard-Latour avait constaté, il y a déjà longtemps, que si, après avoir couché une basse de façon qu'une de ses cordes soit horizontale, on enfourche verticalement sur cette corde une petite pincette de carte ou de parchemin épais dont les branches soient assez élastiques et rapprochées pour qu'elle puisse se maintenir sur la corde, on remarque que, dans le cas où l'on fait vibrer cette dernière en la frottant avec un archet tiré de haut en bas, la pincette, lorsque l'expérience est convenablement faite, s'enfonce un peu plus sur la

corde, et se relève au contraire lorsque l'archet est poussé de bas en haut; il annonce avoir reconnu qu'un effet analogue se manifeste lorsque l'on fait vibrer la corde en la pinçant avec les doigts à l'endroit où s'applique d'ordinaire l'archet, c'est-à-dire que la pincette s'élève lorsque l'on tire légèrement la corde en la relevant, et s'abaisse lorsque cette traction a eu lieu en sens contraire.

Séance du 7 avril 1838.

Physique : *Baromètres.* — M. Martins présente un baromètre de Fortin modifié par M. Delcras, et dont il annonce avoir constaté la supériorité pour les observations ambulantes, dans un voyage qu'il a fait l'année dernière dans les Alpes du Valais.

Les modifications apportées au baromètre de Fortin sont les suivantes :

1° Diminution de la capacité de la cuvette;

2° Position de la pointe d'ivoire au sommet du ménisque, de façon que l'on puisse changer les tubes du baromètre et calculer la dépression du mercure dans ces tubes par la table de Scheiermacher, en fonction du rayon du tube et de la flèche du ménisque.

3° Présence dans l'étui de deux tubes de rechange qui permettent de reconstruire le baromètre, si un accident vient à le casser.

4° Diminution du poids de l'instrument : ce baromètre modifié ne pèse que 4 livres 1/4 avec son étui; celui de Fortin 7 livres.

Comparé au baromètre à syphon, ce baromètre présente l'avantage d'être moins fragile, de ne nécessiter qu'une seule lecture, et de ne pas être sujet à ces oscillations qui rendent les observations impossibles sur les sommets où règne toujours un vent plus ou moins violent.

M. Martins suspend son baromètre à un long bâton planté en terre, qui porte deux crochets en fer; à l'autre crochet il fixe le thermomètre libre. Il observe d'abord le thermomètre du baromètre tout en affleurant la pointe d'ivoire, puis il lit la hauteur de la colonne barométrique, et enfin il note la température de l'air d'après le thermomètre libre, qui a eu le temps de se mettre en équilibre. Comparant ses résultats à ceux obtenus par M. Michaëlis en 1827, il trouve en moyenne une différence de 1 mètre 4 déc. pour la hauteur des églises de Taesch, de Randa, de Halden et de Zer-

matt au-dessus du niveau de la mer. Ces observations sont parfaitement comparables à celles de M. Michaélis, car ils ont tous les deux calculé leurs hauteurs par Genève, en adoptant le même chiffre pour la hauteur de son Observatoire au-dessus de la mer; après avoir comparé les baromètres correspondants. Tous deux calculaient par la formule de Laplace avec le coëfficient de Ramond.

Séance du 14 avril 1838.

Acoustique : *Recherches sur les vibrations sonores.* — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur les vibrations sonores, et met sous les yeux de la Société un appareil destiné à démontrer : 1° que l'action par laquelle un courant d'air dirigé d'une manière convenable sur l'orifice d'une flûte de Pan, fait résonner la colonne aërienne de cette flûte, consiste en ce que ce courant oscille de manière à se diriger en dedans et en dehors de cet orifice alternativement, et à produire ainsi, dans le premier cas, la vibration condensante de cette flûte, et dans le second, sa vibration dilatante; et 2° que les coups ou battements qui, par leur rapidité, font naître le son musical, ont lieu principalement pendant la vibration condensante, circonstance qui permet d'expliquer mieux qu'on n'avait pu le faire pourquoi la colonne vibrante des tuyaux de flûte n'engendre qu'une onde sonore par deux vibrations simples.

La pièce essentielle de l'appareil dont il s'agit est un ballon ou espèce de vessie dont les parois sont de caoutchouc réduit en membrane très mince; l'orifice de cette vessie est maintenu ouvert par un bout de tuyau en bois; au sommet de celui-ci est fixé, sous un certain angle, un petit tube ou espèce de porte-vent dans lequel on dirige le souffle de la bouche lorsque l'on veut produire les vibrations de l'appareil, vibrations qui d'ordinaire ont lieu très lentement, c'est-à-dire à raison de 3 ou 4 par seconde, ce qui permet d'en observer assez facilement la marche.

Au moment donc de l'insufflation convenablement soutenue, et lors même que l'on s'efforce de lui donner le plus d'uniformité possible, on remarque : 1° que le bruit produit par l'action du courant sur l'orifice du tuyau a des intermittences régulières, c'est-à-dire que son intensité augmente et diminue alternativement, de

manière à faire entendre, pendant ces deux effets, un renflement ou battement; 2° qu'en même temps le ballon se gonfle et se dégonfle périodiquement d'une manière très sensible, mais de façon que l'augmentation de volume paraît avoir lieu pendant l'accroissement du bruit, et la diminution pendant le décroissement de ce bruit; 3° enfin que, dans certains cas, l'insufflation fait produire à la colonne d'air contenue dans le tuyau un son musical, mais que ce son est périodique, ce qui rend alors les battements plus intenses, surtout lorsque l'on augmente, jusqu'à un certain point, leur vitesse, en soufflant plus fort et plissant en même temps, à l'aide des mains, le ballon, de manière à diminuer convenablement sa capacité.

Par une expérience récente, M. Cagniard-Latour a reconnu que l'on peut pratiquer au ballon, en face de son orifice, une petite ouverture circulaire, sans que cette perforation empêche le système d'être propre à des expériences analogues aux précédentes, expériences dont il se propose d'appliquer le principe à des recherches sur le sifflet de la bouche, et en général sur les sons du genre de la flûte.

Chimie organique : *Examen microscopique de la fécule desséchée.* — M. Payen donne communication des résultats résumés dans la note suivante.

« Lorsque l'on dessèche graduellement la fécule, on observe, à l'aide de mesures micrométriques, une diminution successive de son volume. Si, comme toutes les précédentes expériences le prouvent, les particules intégrantes offrent des différences sensibles d'agrégation, et par conséquent d'hydratation, l'inégalité du retrait devra marquer ces différences : c'est là ce qui arrive, et l'effet devient très sensible lorsque l'on a porté la température de 200 à 240°; alors la fécule, examinée sous le microscope en l'immergeant dans l'alcool (1), apparaît déprimée fortement dans un espace autour du hile creusé en entonnoir, et c'est toujours dans les parties où la solidification s'est opérée en dernier lieu que se produit l'enfoncement, résultat du retrait total; le trou conique qui s'opère dans chaque grain de fécule par un semblable retrait, varie dans sa

(1) On ne peut employer l'eau, qui déformerait en même temps tous les grains.

plus grande dimension entre 0,2 à 0,5 du diamètre du grain ; il se termine toujours par une petite ouverture circulaire nettement contournée, représentant sans doute la section opérée par le retrait dans la dernière couche centrale ; enfin on découvre souvent, dans les parois coniques de trou, plusieurs cercles étagés marquant les irrégularités dans la durée de la formation de couches superposées.

« La forme du trou conique paraît résulter d'un retrait proportionné à la surface de chacune des couches enveloppantes graduellement plus étendues depuis celle qui est le plus rapprochée du centre jusqu'à la dernière enveloppe externe. La section circulaire de la première couche interne semble montrer clairement l'existence d'une cavité vide centrale, cavité que M. Ad. Brongniart avait reconnue dans la fécule par d'autres observations, et qui, sans doute, est remplie dans l'état normal par l'eau gonflant les dernières parties internes faiblement agrégées de l'amidon.

« Le lieu d'élection de l'enfoncement devant toujours être le point le plus faible, ou celui qui offrait déjà une solution de continuité, on peut déduire de ce qu'il part du hile, que celui-ci marque le passage de la sécrétion amylacée, et peut-être aussi que l'accroissement du grain d'amidon a lieu du centre à la périphérie ; en sorte que les couches externes seraient les plus anciennes. C'est en effet ce que démontrent une foule de réactions physiques et chimiques, et cela explique comment des apparences trompeuses avaient pu faire considérer l'amidon comme formé d'une enveloppe renfermant une sorte de gomme.

« Si diverses sécrétions globuliformes amylacées ne laissent bien voir ni leur hile ni les lignes d'accroissement aussi facilement que la fécule des pommes de terre, est-on en droit d'en conclure autre chose, si ce n'est que leur développement plus prompt ou plus irrégulier n'a pas laissé de traces sensibles à nos moyens d'investigation? Non, sans doute, car nous pouvons, à l'aide de plusieurs réactifs, constater dans ces produits les effets d'une cohésion moindre parfaitement en harmonie avec les circonstances supposées de leur formation. »

Chimie organique : *Recherches sur les corps gras.* — MM. Pelouze et Félix Boudet présentent un mémoire ayant pour objet de

faire connaître les résultats de nouvelles recherches sur les corps gras.

On sait depuis long-temps que les parties solides des diverses huiles fixes, dégagées par la pression et par dissolvants des liquides qui les accompagnent, offrent des degrés de fusibilité très différents. Cette circonstance était d'autant plus difficile à expliquer que la saponification transforme toutes ces substances, quelle que soit leur origine, en glycérine et en acides oléique, stéarique et margarique.

Plusieurs chimistes pensent que si ces parties solides, telles qu'on les connaît, sont différemment fusibles, cela tient à l'insuffisance des méthodes employées pour les purifier, tandis que d'autres croient qu'il existe dans les huiles des variétés particulières de stéarine et de margarine.

Les deux auteurs se sont assurés que cette inégalité dans leurs points de fusion dépend de ce que ces parties solides constituent de véritables combinaisons, en proportions définies entre la stéarine ou la margarine et l'oléine, combinaisons qui fondent à des températures invariables, mais nécessairement différentes. C'est ainsi, par exemple, que le beurre de cacao, qui fond en général de 20 à 25°, est presque entièrement formé d'une substance cristallisable, fusible à 29°, dans laquelle la stéarine se trouve combinée avec l'oléine. C'est encore ainsi que la matière solide de l'huile d'olives, dépouillée de la partie liquide qui l'accompagne, fond invariablement à 20°, et doit être regardée comme un composé d'oléine et de margarine. Les auteurs démontrent l'existence de ces combinaisons par l'invariabilité de leurs points de fusion, l'impossibilité d'en séparer rien d'hétérogène par des dissolvants quelconques, par leur composition élémentaire, et enfin par cette circonstance importante que le produit acide de leur saponification présente exactement la même fusibilité qu'un mélange artificiel d'acides oléique et stéarique ou margarique unis dans les mêmes proportions.

Jusqu'ici la margarine n'avait pas été isolée à l'état de pureté; elle retenait toujours des quantités plus ou moins considérables de stéarine ou d'oléine. Les deux auteurs ont trouvé dans l'huile de palmes une matière neutre, cristallisable, nacrée, fusible invariablement à 50° C., et que la saponification transforme exclusive-

ment en glycérine et en acide margarique immédiatement fusible à 60°, c'est-à-dire tout-à-fait pur.

Ils ont également réussi à isoler du beurre de muscades et de la graisse humaine la margarine à l'état de pureté.

L'huile de palmes a été encore pour eux l'objet d'observations fort curieuses. Ils ont reconnu que cette huile, aussi récente qu'ils ont pu se la procurer, contenait à l'état de liberté le tiers environ de son poids d'acides oléique et margarique, tandis que cette même huile rancie en renfermait au-delà des quatre cinquièmes de son poids.

Cette observation les a conduits à penser que la glycérine pouvait y exister également toute formée. En effet, l'eau enlève à cette huile des quantités de glycérine très notables.

Ils ont constaté de plus que dans l'huile rancie cette glycérine était accompagnée d'acide sébacique, et ils ont tout lieu de croire qu'il se forme aux dépens de la glycérine.

Quelques expériences les autorisent également à penser qu'il existe dans l'huile de palmes un ferment particulier qui détermine la saponification de la margarine et de l'oléine, sans l'intervention d'aucune base inorganique. Ce ferment serait à ces matières grasses, ce que la levure de bière est au sucre, ce que l'émulsine est à l'amygdaline.

L'existence de la glycérine libre dans l'huile de palmes leur a rappelé une observation déjà ancienne de M. Guibourt, sur l'existence d'une matière sucrée liquide dans l'eau de lavage du beurre de Galam. M. Guibourt avait regardé cette matière sucrée comme étrangère à l'huile; nous avons tout lieu de croire, disent les auteurs, qu'elle n'était pas autre chose que de la glycérine, résultant de l'altération de la matière grasse.

Dans le cours de leurs recherches, ils ont eu occasion d'examiner le beurre d'illipé et de constater que sa matière solide est de la stéarine que l'on amène facilement à l'état de pureté.

Le beurre de coco leur a fourni un résultat remarquable et inattendu. La partie solide qu'il renferme, et qui sert dans quelques parties de l'Afrique à fabriquer des bougies, leur a présenté tous les caractères de l'élaïdine, substance qui n'était connue jusqu'à ce jour que comme un produit de l'art et qui résulte de l'action de l'acide hyponitrique sur certaines huiles.

Cette même élaïdine, traitée par une grande quantité d'acide hyponitrique, éprouve une nouvelle modification qui altère tout à la fois la glycérine et l'acide élaïdique dont elle formée. L'acide élaïdique est remplacé par un nouvel acide beaucoup plus oxigéné, et que l'on trouve, non plus combiné à la glycérine qui a été détruite, mais à l'ammoniaque ou à ses éléments. Cette ammoniaque n'existe pas dans la nouvelle substance sous la même forme que dans les sels ammoniacaux. Elle n'en est pas éliminée par les acides et ne se dégage que lentement sous l'influence des alcalis ; en un mot c'est pour les auteurs un nouveau corps gras neutre dans lequel l'ammoniaque joue exactement le même rôle que la glycérine. Le savon décomposé fournit un nouvel acide beaucoup plus oxigéné que les acides gras ordinaires, d'une capacité de saturation plus considérable et qui forme d'ailleurs des sels cristallisés.

Chimie : *Composition de l'alun ammoniacal. Nouveau sel.* — M. Pelouze communique le résultat d'une expérience qu'il a faite sur la composition de l'alun ammoniacal. Ayant obtenu à l'aide de la combustion de cet alun par l'oxide de cuivre 28 atomes d'eau, dont trois provenant de l'hydrogène de l'ammoniaque, il en a conclu que le sel doit contenir 25 atomes d'eau, et que l'eau de ces atomes ajouté à l'ammoniaque le constitue à l'état d'oxide d'ammonium. En conséquence, il représente la composition de l'alun ammoniacal par cette formule, semblable à celle des autres espèces d'alun avec lesquelles il est isomorphe :

$$Al^2\,O^3\,(SO^3)^3 + H^8\,Az^2\,O.\,SO^3 + 24\,H^2O.$$

— En préparant la combinaison de sel marin avec l'urée, M. Pelouze a obtenu des cristaux d'un nouveau sel, composé d'un atome de sel marin et de huit atomes d'eau. Ce sel, soumis à l'action de la chaleur, fond dans son eau de cristallisation.

— M. Combes fait connaître une nouvelle application de son ventilateur à ailes courbes, que l'on peut employer à renouveler l'air des salles d'hôpitaux ou des magnaneries.

Il ajoute que M. Whewell a présenté à l'assemblée de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, réunie à Liverpool en 1837, un anémomètre destiné à indiquer les quantités de vent qui passent dans un point donné de l'espace, dans chaque di-

rection, pendant un intervalle de temps quelconque, un jour, un mois, ou une année. L'anémomètre de M. Whewell est décrit dans le dernier N° de *L'Institut* (n° 226). Il est construit sur le même principe que celui que M. Combes a présenté à la Société dans une précédente séance; mais il n'a point été fait d'expériences spéciales pour déterminer la relation existante entre la vitesse du courant d'air qui frappe les ailes de l'anémomètre, et le nombre de tours de ces ailes, dans l'unité de temps. M. Combes fait remarquer qu'il a fait ces expériences sur son anémomètre, et qu'il en a rendu compte à la Société.

Séance du 21 *avril* 1838.

Zoologie : *Polypes du genre Salicornaire.* — M. Milne-Edwards communique des observations sur les Polypes du genre Salicornaire.

L'auteur fait connaître la structure anatomique de la *Cellularia Salicornia* d'Ellis qui doit être considérée comme le type du genre établi par Cuvier sous le nom de *Salicornaria*. Il fait voir que la disposition des parties molles, aussi bien que celle des loges tégumentaires, est essentiellement la même que chez les Eschares, et que ce Polype s'éloigne à certains égards de la *Cellularia cercoïdes* dont l'animal a été décrit par M. Delle Chiajé. Ces différences, qui tiennent principalement à la structure de l'appareil operculaire et à la conformation de la gaîne tégumentaire, paraissent devoir motiver la séparation générique de ces deux espèces dont l'aspect général est très analogue. M. Edwards décrit ensuite plusieurs espèces de Salicornaires dont les unes sont récentes et les autres fossiles, savoir le *S. elongata* E., espèce nouvelle des côtes de l'Algérie, le *S. bidentata* de la Méditerranée, le *S. Arabica* de la mer Rouge, le *S. Stokesii* des îles Gallapogos, et le *S. tenella* de l'Océan indien; le *S. crassa* et le *S. affinis* fossiles du crag d'Angleterre, le *S. Beaumontii* du terrain tertiaire de la Sicile, le *S. elegans* et le *S. fragilis* du bassin de Paris et le *S. excavata* fossile de la craie de Portsmouth. Enfin il fait voir que les divisions génériques établies par M. Goldfuss sous le nom de *Glauconome* et par M. Defrance sous le nom de *Vincularia* ne présentent aucun caractère propre à les faire distinguer du genre Salicornaire et doivent par-

conséquent y être réunis. Ce travail est accompagné d'un atlas de 7 planches.

Physique : *Électricité atmosphérique.* — M. Peltier communique à la Société les observations qu'il a faites pendant la semaine. sur l'état électrique des nuages. Il y a eu tous les jours des averses de grésil ; il a pu alors vérifier l'opinion qu'il avait émise sur la formation du grésil, qu'il considère comme celle de la grêle accompagnée de décharges électriques. Avant que ces échanges électriques aient lieu, on voit l'aiguille du rhéomètre ou multiplicateur se dévier d'un nombre de degrés plus ou moins considérable, puis tout-à-coup, on la voit rétrograder rapidement et passer de l'autre côté du zéro, comme cela a lieu avant et au moment de l'éclair, pendant les orages. Au moyen de ces indications on prévoit facilement la chute prochaine de ces petits grêlons. Lorsque la neige tombe sans mélange, l'aiguille reste en repos et ne commence à se dévier que lorsqu'il se forme du grésil qu'on voit bientôt tomber conjointement avec la neige. Les courants électriques descendants ont été positifs toute la semaine.

Physique : *Electro-magnétisme.* — Dans une autre communication, M. Peltier fait connaître un fait nouveau d'électro-magnétisme ; il a observé, en graduant des multiplicateurs, qu'une déviation des aiguilles longtemps prolongée déplaçait quelque peu l'axe magnétique et l'éloignait ainsi de l'axe des aiguilles. L'axe magnétique se rapproche du parallélisme du courant, et parconséquent l'action du courant devenant plus perpendiculaire augmente la déviation de l'aiguille : si l'on ferme le circuit électrique sans l'intermède du multiplicateur, l'aiguille revient bientôt à son état primitif et se replace à zéro. Lorsque l'équilibre est rétabli, si on comprend de nouveau le multiplicateur dans le circuit, l'aiguille ne remonte plus aussi haut que la première fois. Lors donc qu'on veut calibrer des multiplicateurs à deux fils, il faut arrêter promptement son aiguille et lire la déviation, pour ne pas la laisser longtemps sous l'influence du courant ; sans cette précaution, on peut commettre des erreurs notables dans les tables de forces proportionnelles qu'on dresse pour chaque instrument, et principalement lorsque le système d'aiguilles, ne faisant qu'une ou deux oscilla-

tions par minute, obéit à la plus petite augmentation d'action dans la force du courant.

Mécanique industrielle : *Parallélogramme articulé de Watt.* — M. Babinet, à l'occasion d'un mémoire publié récemment par M. Vincent, sur le parallélogramme articulé de Watt, fait connaître la formule qui donne l'action du piston de la machine à vapeur, quand le parallélogramme n'est plus rectangle et qu'il a tourné d'un angle donné ω. Si l'on nomme X la force qui reste efficace, F la force directe du piston, on a

$$X = F \cos \omega + F \frac{\sin \omega (1 - \cos \omega)}{\sqrt{\frac{a^2}{r^2} - \left(1 - \cos \omega\right)^2}}$$

r est ici le bras du levier travailleur et a le bras du parallélogramme qui joint l'extrémité du levier avec la verticale du piston. Cette expression s'obtient facilement au moyen du principe des vitesses virtuelles.

Séance du 28 *avril* 1838.

Acoustique : *Formation de la voix humaine.* — M. Cagniard-Latour, à l'occasion de la sirène-fronde à ventricule qu'il a décrite dans sa communication du 11 novembre dernier, fait remarquer que le timbre de cette sirène se modifie d'une manière très sensible dans le cas où l'on augmente la profondeur du ventricule pendant que l'insufflation de la bouche est dirigée dans le porte-vent rétréci de cette sirène (1). Dans la vue de savoir ce qui arriverait si l'on donnait à la cavité ventriculaire de cette sirène une étendue extraordinaire, il vient de faire fonctionner cet appareil pendant que le tube latéral, servant de ventricule, était mis en communication avec un ballon membraneux en caoutchouc, de 15 à 16 centimètres de diamètre. Cet essai lui a montré : 1° que pendant le temps où par l'effet de l'insufflation le ballon se gonfle, le son qu'engendre la plaque mobile en tournant est beaucoup moins intense qu'au

(1) Voir *L'Institut*, supplément au N° 222.

moment où le ballon se trouve rempli de tout l'air qu'il peut contenir ; 2° que dans le cas où l'on plisse, à l'aide des mains, le ballon pour diminuer son volume, il ne se produit pas dans le timbre, non plus que dans l'intensité du son, des changements très sensibles, comparativement à ceux qui ont lieu lorsque la cavité ventriculaire, à partir de sa plus petite dimension, est ensuite étendue jusqu'à une certaine limite ; et 3°, que cette cavité paraît exercer sur le mouvement de la plaque tournante une certaine influence, c'est-à-dire que si l'on pousse l'air dans le porte-vent de la sirène, à l'aide d'un gazomètre servant de soufflet, on remarque que sous la même pression cette plaque tourne d'autant plus vite et produit par ce moyen un son d'autant plus aigu que la capacité du ventricule est plus grande. D'après cette dernière observation, M. Cagniard-Latour est porté à penser que chez les personnes dont les ventricules laryngiens ont beaucoup de développement, les vibrations des lèvres de la glotte doivent en général s'exécuter plus facilement.

On a répété les mêmes expériences avec une autre sirène semblable, mais construite avec plus de soin, c'est-à-dire de façon que les occlusions périodiques produites par la rotation de la plaque sont plus hermétiques, et l'on a remarqué que les sons de cette sirène ressemblaient encore davantage à ceux de la voix humaine, surtout de la voix très grave. D'après cette analogie, l'auteur croit non-seulement que les lèvres du larynx, en vibrant, agissent à la manière des anches comme beaucoup de physiologistes l'ont supposé depuis longtemps, mais encore que ces anches ont une perfection remarquable en ce sens, que leurs occlusions périodiques sont très probablement tout-à-fait hermétiques, surtout dans les instants où la voix, devenant grave, acquiert une espèce de rondeur qui lui donne quelque chose de rugueux.

Physique : *Carbonisation des végétaux.* — Le même membre annonce ensuite qu'en faisant chauffer à feu nu des tubes de verre soudés dans lesquels il avait enfermé du bois de peuplier, tantôt en morceaux, tantôt en poudre, il a remarqué qu'au moment où ce bois arrivait à une température où sa carbonisation se produisait, c'est-à-dire à 360° C. environ, il devenait coulant comme un bitume, lors même que le bois, avant son introduction dans les

tubes, avait été mis à sécher pendant 10 à 12 heures dans une étuve chauffée à 100° C. D'après le bruit que font les tubes lorsqu'ils éclatent au moment de la fusion dont on vient de parler, il y a lieu de penser que, lors de cette fusion, la pression intérieure supportée par les tubes excède peut-être 80 atmosphères ; il est à remarquer, d'ailleurs, que ces tubes, lorsqu'on les casse après leur entier refroidissement pour en retirer la matière carbonisée, laquelle est alors à l'état solide, produisent encore, malgré ce refroidissement, une explosion très forte par l'expansion subite des gaz comprimés qu'ils contiennent.

La matière carbonisée, lors même qu'on l'examine avec une très forte loupe, ne laisse apercevoir aucune trace de la texture du bois. Chauffée à l'air au degré de la chaleur rouge, elle brûle pendant quelques instants avec flamme, mais sans éprouver de fusion, et laisse ensuite un charbon qui paraît être d'une combustion difficile, car il s'éteint dès que l'on cesse de le chauffer ; un peu de la matière bitumineuse ayant été porphyrisée, puis mêlée avec de l'alcool absolu, l'a coloré en jaune, et a déposé une poudre noire très fine dont l'auteur se propose d'essayer l'emploi dans la confection des encres indélébiles.

M. Cagniard-Latour s'occupe de soumettre au même genre de carbonisation diverses espèces de bois et quelques corps calcaires contenant des matières organiques, pour savoir quels seront ceux de ces corps qui, à l'aide de leur matière organique, pourront entrer en fusion par le seul emploi des températures et des pressions que les tubes de verre peuvent supporter ; il se propose aussi d'essayer l'usage d'appareils en fer pour répéter ses expériences plus en grand, et savoir si de tels appareils ne pourraient pas s'appliquer avec quelque avantage pour convertir le bois en charbon. Il suppose d'ailleurs que ces expériences amèneront probablement quelques observations propres à fournir des données sur la nature des agents divers sous l'influence desquels la houille a pu se former.

Physique : *Mesure de la dilatation des corps.* — M. Babinet fait connaître un appareil de son invention, à l'aide duquel on pourra obtenir une mesure très exacte de la dilatation des corps, sans être forcé d'employer de longues barres.

— A l'occasion de la communication de M. Babinet, M. Fran-

cœur dit que dans la marche du pendule et des chronomètres on a souvent remarqué des passages saccadés, qui sembleraient indiquer que la dilatation n'est pas continue, mais intermittente.

A ce sujet, M. Peltier annonce à la Société que M. Louis Bréguet a fait une expérience qui met hors de doute l'intermittence de la dilatation dans un cas particulier. Cet artiste a fait, dans ces derniers temps, des lames thermoscopiques d'une très grande sensibilité; il les a disposées de manière qu'on peut à volonté les faire traverser par un courant électrique qui en élève la température. Aussitôt que le circuit électrique est fermé, on voit l'aiguille du thermomètre se dévier par des mouvements isochrones, dont les amplitudes diminuent à mesure qu'elle approche de l'extrémité de son arc de déviation; lorsqu'on ouvre le circuit et que la température baisse, le retour de l'aiguille se fait par le même mouvement isochrone, et les amplitudes en sont aussi d'autant plus étendues que les changements sont plus considérables pendant un temps donné. Cette intermittence de la dilatation est un fait curieux. Pour en étudier toutes les circonstances, M. Louis Bréguet a entouré son hélice thermométrique d'une autre hélice en cuivre, dans laquelle il fait passer un courant électrique pour en élever la température. Le calorique de cette hélice en cuivre échauffe l'hélice thermométrique par rayonnement, et fait dévier l'aiguille d'une ou deux révolutions. Cette élévation dans la température du thermomètre métallique rentre dans le cas général des échanges du calorique; la déviation qui en résulte n'a pas présenté à M. Bréguet la marche intermittente de l'échauffement par le courant électrique à travers les spires thermométriques, mais une marche graduellement ascendante ou descendante, comme elle a lieu en plaçant un corps chaud près du thermomètre. La marche inégale des chronomètres pendant l'élévation ou l'abaissement subit de la température n'a lieu que dans ceux qui ont des balanciers compensateurs, c'est-à-dire formés, comme le thermomètre métallique, de plusieurs métaux; encore n'est-il pas démontré, suivant M. Bréguet, que cet écart brusque soit un effet immédiat de la propagation du calorique et non celui d'une cause beaucoup plus complexe. Lorsqu'il aura complété ses observations, M. Bréguet s'empressera de les communiquer à la Société.

Séance du 5 mai 1838.

Géométrie descriptive : *Problème de l'osculation des courbes du second ordre.* — M. Th. Olivier lit une note dans laquelle il fait connaître les moyens de trouver le cercle osculateur d'une section conique, uniquement par la géométrie descriptive.

La théorie de l'osculation des courbes de tous les degrés a été établie par l'analyse infinitésimale ; et les diverses constructions géométriques du rayon du cercle osculateur ont toujours été déduites des résultats fournis par l'analyse.

Dans ces derniers temps, M. Plucher a établi la théorie de l'osculation des courbes du deuxième degré, en se servant de l'analyse de Descartes. Mais jusqu'à présent on n'avait point songé à établir cette théorie en faisant usage de la géométrie descriptive.

Cependant, si l'on remarque que la géométrie s'occupe de deux grandes classes de problèmes : 1° ceux de relations de position ; et 2° ceux de relations métriques ; et que la solution des premiers, en général, s'obtient par les méthodes graphiques dont l'ensemble forme une science qui a reçu le nom de *géométrie descriptive*, et que la solution des seconds, en général, s'obtient par les méthodes analytiques, soit que ces méthodes appartiennent à l'analyse de Descartes ou à l'analyse infinitésimale, on concevra sans peine que la théorie de l'osculation des courbes du deuxième degré devait très probablement pouvoir être établie, sans difficulté réelle, par la méthode des projections, puisque les divers problèmes que l'on se propose, dans ce cas, ne sont évidemment que des problèmes de relations de position. En effet, dans ces sortes de problèmes, l'on ne cherche pas autre chose que les relations de position que doivent avoir entre elles deux courbes du deuxième degré, pour que l'osculation du deuxième ou troisième ordre existe au point par lequel elles sont en contact.

« Je suis parvenu, dit M. Olivier, à la solution du problème de l'osculation des sections coniques, en cherchant d'abord quelles relations de position et de forme devaient exister entre deux cônes du deuxième degré, ayant même sommet et une génératrice de contact, pour que tout le long de cette génératrice les deux surfaces eussent une osculation du deuxième ou du troisième ordre.

« En introduisant dans la géométrie descriptive les idées des

infiniment petits ; en se rappelant la méthode qui sert à reconnaître si la courbe d'intersection de deux cônes aura des branches infinies *paraboliques* ou *hyperboliques ;* en s'appuyant sur ce théorème, savoir : que deux sections coniques ne peuvent se couper, au plus, qu'en quatre points, et que dès lors deux sections coniques ne peuvent avoir, au plus, que quatre points successifs et infiniment voisins, communs ; on démontre rigoureusement, sans avoir besoin de recourir à *l'analyse* :

« 1° Que si sur le plan horizontal on a deux paraboles P et P′ égales et ayant même axe infini, et tournées dans le même sens, deux cônes, ayant même sommet, et, pour base, le premier la courbe P, et le deuxième la courbe P′, seront en contact suivant une génératrice G parallèle au plan horizontal, et que ces deux cônes auront tout le long de la droite G un contact du troisième ordre ;

« 2° Que si sur le plan horizontal on a deux paraboles égales P et P′, tournées dans le même sens et ayant leurs axes infinis parallèles, deux cônes, ayant même sommet, et, pour base, le premier la courbe P, et le deuxième la courbe P′, seront en contact suivant une génératrice G parallèle au plan horizontal, et que ces deux cônes auront tout le long de la droite G un contact du deuxième ordre.

« Il est évident que si l'on coupe les deux cônes par un plan, on obtiendra deux sections coniques, ayant dans le premier cas une osculation du troisième ordre, et dans le deuxième cas une osculation du deuxième ordre. Le problème du cercle osculateur sera donc résolu, si le premier cône peut être coupé par un plan R donné de direction, suivant une section conique donnée E, et si le deuxième cône peut être coupé par le même plan R suivant un cercle C.

« On est, par suite, conduit à une solution graphique du problème du cercle osculateur, laquelle est entièrement déduite de la théorie établie sur l'osculation des sections coniques, uniquement par la géométrie descriptive. Cette construction graphique exige une régle ou *cherche* découpée suivant une demi-parabole d'un paramètre arbitraire.

« A ce sujet, continue M. Olivier, nous ferons les réflexions suivantes.

« La construction à laquelle nous conduit la *géométrie descrip-*

tive ne sera pas, dans tous les cas, préférable aux diverses constructions déduites des résultats fournis par *l'analyse*. Mais nous pensons que souvent elle méritera d'être préférée, surtout lorsque l'on donnera seulement un arc de section conique et que l'on voudra en un point de cet arc construire le cercle osculateur, ne connaissant ni la grandeur ni la direction des axes ; car, par notre méthode, il suffira de connaître les tangentes en deux points de l'arc donné, pour que l'on puisse construire le rayon de courbure en un point quelconque de cet arc. De plus, par la comparaison de certains triangles semblables, on parvient, sans peine, aux expressions *analytiques* connues du rayon de courbure : 1° pour le sommet d'une section conique, expression *analytique* qui est dans ce cas fonction des deux axes ou du paramètre de la section conique ; 2° pour un point quelconque, expression *analytique* qui est dans ce cas fonction des diamètres conjugués, correspondant à ce point, et des directions de ces diamètres par rapport aux axes de la section conique donnée.

« Jusques à présent c'est par *l'analyse* que l'on a été conduit à des constructions *géométriques* du rayon de courbure, constructions dont plusieurs sont très élégantes ; et maintenant, par la *géométrie descriptive*, on obtient une construction *géométrique* qui conduit, *par réciprocité*, à l'expression *analytique* du rayon de courbure, pour un point quelconque d'une section conique. Je ne présente point la construction géométrique à laquelle je suis conduit comme devant être toujours préférée ; mais comme étant de quelque intérêt parcequ'elle est fournie par une théorie établie par la *géométrie descriptive* seule, théorie qui n'avait jusques à présent été établie que par *l'analyse*, et parceque l'on était disposé à croire assez généralement, que les questions de ce genre n'étaient point abordables par la *géométrie descriptive*.

« Je terminerai cette note en disant : Les géomètres ne regardent une solution comme vraiment géométrique, qu'autant qu'elle conduit à des constructions qui n'exigent que la ligne droite et le cercle ; en d'autres termes, qui n'exigent que la règle et le compas. Mais si l'on veut que la géométrie descriptive puisse se développer, on ne doit pas restreindre ainsi les instruments qu'elle peut et doit employer. Je crois que l'on doit reconnaître, en géométrie descriptive, qu'une construction graphique est admissible toutes

les fois que l'on emploiera un instrument simple et facile à manier, et au moyen duquel on pourra tracer toutes les courbes du même genre servant à résoudre tous les problêmes composant une même famille et quelles que soient les données du problème proposé.

« Ainsi : si pour résoudre le problème du cercle osculateur en un point arbitraire d'une section conique et quel que soit le paramètre de cette courbe, je n'emploie pour instrument qu'une règle découpée suivant une parabole, on doit, je pense, admettre cette construction en géométrie descriptive. Si, pour résoudre certains problèmes, on était conduit à employer une spirale logarithmique, variant suivant les données, on pourrait encore admettre cette construction, puisque l'on peut construire un compas simple et permettant de tracer toutes les spirales logarithmiques et même une quelconque de leurs développantes. Mais, si l'on était conduit à employer une développante de cercle, et que cette développante dût varier de rayon, suivant les données particulières du problème, on devrait rejeter, en géométrie descriptive, ce mode de construction, parceque l'on ne peut pas construire un compas donnant les développantes de cercle de tous les rayons. »

— La communication faite à la Société par M. Olivier donne lieu à une observation de M. Binet.

Tout en appréciant le mérite des recherches de géométrie synthétique auxquelles se sont livrées beaucoup de personnes dans ces derniers temps, et particulièrement M. Olivier, M. Binet croit devoir faire remarquer que les seules considérations des formes et des relations graphiques ne suffisent pas toujours pour atteindre la vérité géométrique ; que par fois même ces considérations isolées ont fourni des inductions et des résultats erronnés. Comme exemple, M. Binet croit pouvoir citer une proposition de géométrie énoncée par Monge, et qui est certainement inexacte dans la généralité qu'il lui a donnée. Cette proposition consiste en ce que deux surfaces du second degré qui sont concentriques ont nécessairement trois diamètres conjugués entre eux, communs. (*Correspondance sur l'Ecole polytechnique*, juillet 1812.) L'autorité du nom de Monge a même porté une personne déjà fort exercée dans la géométrie des surfaces du second ordre à donner du théorème une démonstration analytique qui n'a pas été suffisamment discutée ; en sorte que le théorème, quoiqu'ayant besoin de restriction pour

être exact, semble avoir été prouvé dans toute l'étendue de son énoncé et sans restriction.

L'opinion de M. Binet sur cette matière est que la vérité géométrique a souvent besoin de l'assistance de l'analyse, et réciproquement il pense que l'analyse, qui a déjà tant recueilli de lumières de son association avec la géométrie, a encore beaucoup d'avantages à en attendre : leur divorce serait funeste.

Géologie : *Théorème de géométrie applicable à une question de géologie.* — M. Élie de Beaumont entretient la Société de l'application qu'il a faite d'un théorème de géométrie à trois dimensions, à une des propositions fondamentales des éléments de la géologie.

Le théorème dont il s'agit consiste en ce que *si deux surfaces réglées sont équidistantes dans toute leur étendue, si par exemple une normale élevée à l'un des points de l'une des deux surfaces et prolongée jusqu'à l'autre a toujours un mètre de longueur, ces deux surfaces réglées sont nécessairement développables.*

Il est facile de donner de ce théorème des démonstrations directes.

Si l'on considère sur une surface développable deux génératrices rectilignes infiniment voisines, et si par chacun des points de ces deux génératrices on élève des normales à la surface, toutes ces normales seront respectivement comprises dans deux plans normaux à la surface. Si on coupe toutes ces normales à une même distance, par exemple à un mètre au-dessus de la surface, on obtient deux lignes droites respectivement parallèles aux deux génératrices bases de la construction, et on reconnaît aisément que ces deux lignes droites se coupent aux mêmes conditions que les deux génératrices elles-mêmes, c'est-à-dire lorsque ces deux dernières sont assez voisines pour que les quantités du second ordre puissent être négligées par rapport à celles du premier. De là il résulte que le lieu des droites obtenues par la construction indiquée est une surface développable qui dans tous ses points est éloignée de la quantité arbitrairement choisie (un mètre) de la première surface développable.

Au lieu d'examiner si les génératrices rectilignes de la seconde surface se coupent consécutivement, on peut se borner à remar-

quer que les normales à la première surface sont évidemment normales à la seconde, d'où il résulte que cette dernière a tout le long de chacune de ses génératrices rectilignes un seul et même plan tangent, ce qui suffit pour montrer qu'elle est développable.

Si la surface réglée qui sert de base à la construction n'était pas développable, toutes les normales qu'on lui mènerait le long d'une génératrice, au lieu d'être comprises dans un plan, seraient comprises dans un paraboloïde hyperbolique. Toutes ces normales coupées à une même distance de leur base donneraient non une droite mais une courbe, et le lieu de toutes les courbes ainsi obtenues, au lieu d'être une surface développable, ne serait pas même généralement une surface réglée.

De là il résulte que les surfaces développables sont les seules surfaces réglées qui jouissent de cette propriété, que deux d'entre elles puissent être équidistantes dans toute leur étendue; si donc deux surfaces réglées, et, *à fortiori*, si un grand nombre de surfaces réglées sont équidistantes dans toute leur étendue, on peut être assuré que toutes ces surfaces réglées sont des surfaces développables.

— M. Binet fait remarquer que bien que ce théorème n'ait pas encore été énoncé dans la forme que l'auteur lui a donnée, la propriété des surfaces développables à laquelle il se rattache a déjà été indiquée par Monge, dans son *Mémoire sur la surface courbe dont toutes les normales sont tangentes à une même surface développable quelconque*, inséré dans le *Journal de l'Ecole Polytechnique*, 13e cahier, t. VI.

En effet, après avoir prouvé que la surface dont il s'agit en général dans le mémoire peut toujours être engendrée par une courbe plane, dont le plan roule sur la surface développable, Monge ajoute : XII... « Si la génératrice est une droite fixe dans le « plan et mobile avec lui, la surface engendrée sera une nouvelle « surface développable, dont l'arête de rebroussement, perpé- « tuellement touchée par la droite génératrice, est entièrement « sur la première surface développable. Cette nouvelle surface « développable est perpétuellement normale au plan générateur, « tandis que la première est perpétuellement touchée par lui. Enfin « ces deux surfaces développables ont entre elles cette relation que « la première est la développée de la seconde : ainsi les surfaces

« développables ne sont qu'un cas infiniment particulier de la sur-
« face que nous considérons. »

Or, de ce théorème on déduit immédiatement que si dans le plan mobile on trace plusieurs droites parallèles, ces diverses droites décriront des surfaces développables dont les distances seront constantes et égales à celles des droites elles-mêmes. Cette propriété des surfaces développables se liant intimement à ce qu'elles sont susceptibles du mode de génération considéré dans le mémoire de Monge, et les autres surfaces réglées n'étant pas généralement susceptibles de ce mode de génération, et ne pouvant être engendrées de cette manière que dans des cas particuliers extrêmement rares, tels que l'hyperboloïde de révolution à une nappe, on peut en conclure que les premières doivent jouir seules de la propriété de pouvoir être équidistantes, ainsi qu'on l'a fait voir plus haut par un moyen plus direct.

— Ce théorème de géométrie étant admis, M. Élie de Beaumont l'applique aux surfaces des couches sédimentaires, qui, dans les pays de montagnes, se trouvent fréquemment repliées, et qui, dans ce cas, sont considérées depuis longtemps et par des motifs bien connus comme ayant subi des mouvements postérieurs à leur dépôt. Le théorème précédent fournit une nouvelle base pour cette même conclusion; en effet, les couches repliées conservent généralement une épaisseur sensiblement égale dans toute l'étendue où l'œil peut les suivre; de plus, les surfaces de ces couches ne sont généralement courbes que dans un sens; on peut y appliquer en chaque point une ligne droite; ce sont en un mot des surfaces réglées. Les surfaces de toutes ces couches qu'on voit souvent par centaines s'emboiter les unes dans les autres sont donc des *surfaces réglées équidistantes et parconséquent, d'après le théorème, des surfaces développables.*

Il serait sans doute fort difficile d'imaginer comment des procédés de sédimentation ou de concrétion auraient donné naissance à des séries de *surfaces réglées*; mais aussitôt qu'on apprend que ces surfaces réglées sont des *surfaces développables*, l'esprit aperçoit à l'instant, à la place d'un paradoxe bizarre, une déduction très simple; *toutes ces couches ont été formées planès; elles n'ont été repliées qu'après coup.*

Généralement la surface des couches repliées se rapporte à la

forme la plus simple des surfaces développables, c'est-à-dire à des surfaces cylindriques, et même à des surfaces cylindriques dont les arêtes sont horizontales. Dans ce cas, qui est le plus fréquent, mais qui cependant n'est pas sans exceptions, l'intersection de toutes les couches repliées par un plan horizontal présente une série de lignes droites parallèles.

En ramenant ainsi les surfaces des couches à des formes purement géométriques, on est sans doute obligé, comme dans toutes les conceptions abstraites appliquées à des phénomènes naturels, de faire abstraction de certaines irrégularités; mais il est à remarquer qu'une partie des irrégularités dont on a ici à faire abstraction sont les effets évidents de cassures ou de froissements qui témoignent de leur côté de la violence des efforts mécaniques auxquels les couches ont été soumises postérieurement à leur formation.

Physique : *Électricité atmosphérique.* — M. Peltier annonce à la Société que l'orage de ce jour (5 mai) avait les nuages inférieurs fortement négatifs; il fait remarquer, à ce sujet, que toutes les fois qu'un orage est disposé de manière à avoir ainsi les nuages inférieurs négatifs, le sol placé au-dessous et tous les corps qui reposent sur lui deviennent positifs, c'est-à-dire qu'ils sont alors dans un état opposé à leur état ordinaire. On sait depuis longtemps que l'air libre, en dehors des influences locales, est constamment positif, et M. Peltier a prouvé, il y a plusieurs années, que le sol et les corps qui reposent sur lui sont négatifs; lors donc que les orages sont inférieurement négatifs, le sol et les corps terrestres changent d'état électrique par l'influence des nuages inférieurs, et deviennent positifs. Ce changement d'état électrique se fait sentir plus ou moins, selon la constitution des personnes et l'intensité électrique de l'orage; on se plaint alors de pesanteur, de céphalalgie, et d'un malaise général qu'on ne savait jusqu'ici à quoi attribuer.

Séance du 12 *mai* 1838.

Géologie : *Présence de Trilobites dans les terrains tertiaires supérieurs* (?). — M. Milne-Edwards donne lecture d'une lettre de M. Michelloti de Turin, annonçant la découverte de deux exem-

plaires de *Trilobites* dans le terrain tertiaire supérieur des environs de Turin. M. Edwards fait remarquer combien cette annonce aurait droit de nous surprendre, à moins toutefois que les fossiles considérés par M. Michelloti comme étant des Trilobites, ne soient quelques Crustacés Isopodes ordinaires, animaux chez lesquels le segment dorsal des anneaux thoraciques présente une division en trois pièces, qui rappelle le mode de structure caractéristique des Trilobites. Pour admettre le fait avancé par M. Michelloti, il pense par conséquent qu'il faudra attendre la publication d'une description détaillée et de figures exactes de ces fossiles.

Mathématiques : *Analyse infinitésimale.* — M. Liouville communique les principaux résultats contenus dans un mémoire qu'il vient de rédiger sur la théorie des équations différentielles, et sur le développement des fonctions en série. Il s'occupe d'une fonction de x et de r satisfaisant à l'équation

$$\frac{d.\,P_n\,d.\,P_{n-1}\,\ldots\,d.\,P_1\,U}{dx^n} + gr\,U = 0$$

où $P_1, P_2, \ldots P_n$, g sont des fonctions de x déterminées et positives. On suppose que la variable x peut croître depuis x jusqu'à X, et que les valeurs de

$$P_1\,U, \quad \frac{P_2\,d.\,P_1\,U}{dx}, \ldots \frac{P_n\,d.\,P_{n-1}\ldots d.\,P_1\,U}{dx^{n-1}}$$

pour $x=$X, sont positives et indépendantes de r. Cela posé, dit M. Liouville, la fonction U jouit de toutes les propriétés de la fonction V dont on s'est beaucoup occupé dans les deux premiers volumes du *Journal de Mathémathiques*, et qui répond au cas particulier où $n=2$. Mais la méthode que j'ai suivie pour traiter la fonction U, lorsque n est un nombre entier quelconque, diffère beaucoup de celle dont on avait fait usage en considérant les équations linéaires du second ordre.

Chimie microscopique : *Cystine dans l'urine.* — M. Mandl communique quelques observations qu'il a faites sur la cystine de l'urine d'un calculeux.

Cette substance a été découverte dans les calculs urinaires par Wollaston, et depuis retrouvée par plusieurs chimistes ; sa pré-

sence dans l'urine a été reconnue par MM. Prout et Venables. Ayant eu l'occasion d'examiner l'urine d'un malade, qui, il y a quelques mois, a été opéré d'un calcul composé de cystine, le sédiment de cette urine a offert à M. Mandl les signes suivants : le sédiment est composé de petits cristaux hexagones très aplatis, la plupart isolés, quelquefois en macles (signes cristallographiques d'après M. Mohs : R + ∞. R — ∞); quelquefois trois côtés de cet hexagone se trouvent allongés, les trois autres côtés raccourcis. En faisant chauffer ce sédiment, les cristaux perdent leur forme régulière, ils deviennent globulaires, et il part du centre vers la periphérie plusieurs rayons. Les propriétés chimiques de ces cristaux s'accordent parfaitement avec celles désignées par M. Berzélius ; ils sont solubles dans l'acide sulfurique étendu, les acides phosphorique, oxalique, nitrique et hydrochlorique ; insolubles dans les acides acétique, citrique et tartrique. La cystine se distingue facilement de l'acide urique par son odeur, quand on la brûle, et par sa solubilité dans l'acide sulfurique étendu (cinq parties d'eau). En dissolvant la cystine provenant d'un calcul dans une solution de potasse caustique, et en la précipitant par l'acide acétique, on obtient les mêmes beaux cristaux microscopiques que le sédiment a offerts. Il vaut mieux faire cette opération à froid pour obtenir de beaux cristaux, que dans la solution bouillante comme M. Berzélius le conseille ; les cristaux qui se précipitent sont tout noirâtres, très petits et imparfaits. Il est inutile d'ajouter que ces cristaux offrent les mêmes propriétés chimiques que le sédiment.

M. Mandl accompagne cette communication d'un dessin représentant les différentes formes de cristaux dans le sédiment et dans les calculs.

— M. Mandl présente ensuite un nouvel instrument pour les observations microscopiques.

On a souvent besoin de tourner, de faire fléchir ou glisser l'objet que l'on veut observer, sans y appliquer aucune pression. Pour remplir ce but, on a pratiqué une plaque de cuivre percée d'un trou circulaire et recevant un verre sur lequel on met l'objet ; le second verre, très mince, qui est ordinairement superposé à l'objet, se trouve encadré d'un carré en cuivre ; ce carré peut être mû par une vis latérale repoussée par un ressort : en faisant de cette manière avancer très lentement le carré, on fait glisser le verre supérieur

sur l'objet. Le verre entraîne naturellement l'objet, et le fait rouler de cette manière sur lui-même, pourvu qu'on n'ait pas mis trop d'eau, précaution qu'il faut toujours prendre. L'auteur annonce s'être convaincu de l'utilité de cet instrument depuis quelques mois, dans des recherches qu'il a faites sur les tissus des animaux ; il le regarde comme principalement apte pour se convaincre de la réalité d'une ligne contre les illusions optiques, par exemple aux bords des tuyaux, etc. Cet instrument, auquel il propose de donner le nom de *glisseur*, a été exécuté par M. Charles Chevalier. On pourrait le combiner avec le compresseur de Purkinje.

Physique. — I. *Sirènes*. M. Cagniard-Latour, dans un mémoire qu'il a présenté à l'Académie des sciences en octobre 1827, avait fait remarquer au sujet de la sirène à cent ouvertures que l'effet sonore de cette sirène augmente d'intensité à mesure qu'il devient plus aigu, mais jusqu'à une certaine limite, au-delà de laquelle l'intensité va en diminuant pendant l'accroissement d'acuité. Le son le plus aigu que l'auteur avait pu produire était de 16000 vibrations simples dans une seconde pendant laquelle le plateau mobile de la sirène exécutait 80 tours ; ce plateau était mis en mouvement à peu près comme une toupie, c'est-à-dire à l'aide d'une ficelle qu'après avoir enroulée sur l'axe de ce plateau on tirait de manière à la développer avec le plus de vitesse possible ; il annonce que moyennant quelques perfectionnements ajoutés à son appareil il parvient à donner au plateau une vitesse de 100 tours par seconde, mais que le son musical ainsi produit, lequel doit être de vingt mille vibrations simples dans le même temps, est si peu intense qu'il semble presque nul, lors même que l'on pousse avec plus de force que d'ordinaire le souffle de la bouche dans le tuyau de la sirène ; il répète ensuite sous les yeux de la Société cette expérience.

Quant à la vitesse avec laquelle le mouvement rotatif du plateau a lieu, on l'évalue par le ton du son grave que l'axe de ce plateau produit par les frottements de ses pivots, son grave qui s'entend surtout d'une manière très distincte lorsque l'on appuie l'appareil sur une table d'harmonie ; cette évaluation se fait d'ailleurs facilement à l'aide d'une sirène à compteur, chaque battement du son d'axe répondant à chaque tour complet de cet axe, ainsi que l'au-

teur l'a démontré dans son mémoire de 1831 sur l'effet sonore que produisent ordinairement les corps solides lorsqu'ils tournent sur leur axe de figure avec une très grande rapidité (1).

II. *Glotte artificielle.* Le même membre rappelle ensuite avoir fait remarquer, dans une note publiée en 1827, que la glotte artificielle à deux lèvres de caoutchouc dont cette note indique la construction (2) se faisait entendre d'ordinaire facilement par le souffle de la bouche, dans le cas où l'appareil était préparé de façon que les lèvres ne rendissent pas le même son au moment où l'on insufflait chacune d'elles séparément à l'aide d'un tuyau aplati et courbé d'une manière convenable, et qu'au contraire la résonnance de la glotte n'avait lieu qu'avec peine lorsque ces lèvres essayées de la même manière l'une après l'autre se trouvaient à l'unisson. L'auteur annonce qu'il obtient des résultats analogues avec une glotte artificielle du même genre, mais dans laquelle on a substitué aux membranes de caoutchouc deux lèvres de cuivre réduit en lames très minces, lesquelles, étant moins sujettes que celles de caoutchouc à se déformer, peuvent conserver plus longtemps le même son.

III. *Développement de productions organisées.* M. Cagniard-Latour, dans une note adressée à l'Académie des Sciences le 27 avril 1835, avait cité diverses expériences qu'il avait faites sur l'eau de la pluie dans l'intention de savoir si cette eau, lors même qu'elle serait d'une limpidité complète, et expérimentée aussitôt après sa chute du ciel, contiendrait des germes susceptibles de se développer par l'influence d'une substance telle que l'alcool absolu par exemple, ou toute autre matière dans laquelle on ne puisse guère soupçonner l'existence de corps vivants; il était résulté principalement de ces expériences :

1° Que de l'eau pluviale introduite dans un gros tube de verre dont on avait soudé l'ouverture au chalumeau aussitôt après cette introduction, a pu, dans le cas où l'on n'avait pas mêlé d'alcool à cette eau, conserver sa limpidité pendant plusieurs mois quoiqu'on eût laissé au-dessus du liquide un volume d'air égal au tiers environ de la capacité du tube.

---

(1) Voir journal *le Lycée*, n° 9.

(2) Voir *Physiologie* de M. Magendie, 1833, tom. Ier, p. 293.

2° Que dans un autre tube semblable, mais à l'eau duquel on avait ajouté 0,0002 d'alcool à 43 degrés, il s'est développé au bout de peu de jours des nébulosités floconneuses et ensuite des animalcules visibles à l'aide d'une forte loupe.

3° Enfin qu'aucun trouble ne s'est produit en plusieurs mois dans de l'eau alcoolisée comme la précédente, mais qu'après avoir enfermée dans son tube on avait échauffée à 100° C., en tenant le tube plongé pendant une demi-heure environ dans un bain-marie.

L'auteur avait mis en outre, dans un flacon bouché à l'émeri, de l'eau pluviale mêlée d'un peu d'alcool et avait étudié à l'aide du microscope les productions diverses qui s'étaient développées successivement dans ce liquide ; quoique les premiers flocons déposés parussent complètement amorphes, il avait supposé cependant, d'après les observations précédentes, qu'ils pouvaient être considérés comme composés de corps organisés.

M. Cagniard-Latour annonce qu'il a répété les mêmes expériences avec de l'eau provenant d'une certaine quantité de neige recueillie au moment de sa chute et qu'il a obtenu des résultats analogues.

Séance du 19 mai 1838.

Physiologie : *Circulation* et *sécrétions*. — M. Poiseuille communique les résultats de ses expériences relatives à *l'influence qu'a la longueur des vaisseaux sur la quantité de liquide qui les traverse dans le même temps*. Ces expériences sont extraites, comme celles qu'il a communiquées à la Société le 6 janvier dernier, d'un travail sur l'écoulement des liquides dans les tubes de très petit diamètre, dont il s'occupe depuis quelque temps.

Tube cylindrique elliptique en verre	grand diamètre = 0,$^{\text{millim.}}$046 ou 1/22 de $^{\text{millim.}}$
	petit diamètre = 0,$^{\text{millim.}}$032 ou 1/31 de $^{\text{millim.}}$

par conséquent d'un calibre environ quinze fois plus grand que celui des vaisseaux capillaires des Mammifères.

La charge sous laquelle se fait l'écoulement est de 248 $^{\text{centim.}}$,30 d'eau distillée. (Cette pression diffère peu de celle sous laquelle circule le sang dans nos vaisseaux.) — Le liquide dont on a fait usage est de l'eau distillée; — la température était 13°, 5 centigrades. — Le temps pendant lequel l'écoulement dans chaque

expérience a été observé, a été ramené à 88 heures + 50 minutes. Longueur du tube, l = 282 mm.; il s'est écoulé 1 c. cube de liquide.

l = 141.	1,776.
l = 70.	4,250.
l = 34,5.	7,950.
l = 17.	14,405.
l = 8,5.	29,611.

De ces expériences il résulte que la longueur du tube devenant moitié de ce qu'elle était précédemment, la quantité de liquide qui le traverse est, à peu de chose près, double de celle qui le traversait d'abord : de sorte qu'on peut dire que pour les tubes de très petits diamètres et *sous la pression de* 248,3 cent., dans des limites de grandeurs assez rapprochées, l'influence de leur longueur est tellement grande que *les quantités de liquide qui les traversent sont en raison inverse de leurs longueurs.*

Bossut (*Hydrodynamique*, T. 2. pag. 127 et suivantes) avait trouvé, d'après des expériences faites par l'aïeul de M. Savart, que pour des tuyaux en fer-blanc de 16 lignes et 24 lignes de diamètre, et *sous une charge de* 1 *pied et* 2 *pieds d'eau,* dans des limites de longueurs assez rapprochées, *les quantités de liquide écoulé étaient en raison inverse des racines carrées de leurs longueurs.*

Si on a deux axes rectangulaires par exemple, et qu'on prenne, sur l'axe des X, des abscisses représentant les différentes longueurs du tube, c'est-à-dire 282 millim., 141 mm. . . . . 8, 5 mm.; et pour ordonnées correspondantes, les quantités de liquide écoulé pour ces diverses longueurs, en regardant le centimètre cube comme l'unité des ordonnées; on aura une courbe qui s'élèvera rapidement au fur et à mesure qu'elle s'approchera de l'axe des Y, et à peu de distance de l'origine, les rectangles construits sur les coordonnées des différents points de cette courbe seront presque équivalents : ce qui n'a pas lieu pour les gros tuyaux du genre de ceux sur lesquels a expérimenté Bossut.

M. Poiseuille a pris divers tubes cylindriques, et entre autres un tube circulaire de 0,13 millim. de diamètre, environ 1/8 de millim., c'est-à-dire d'une capacité douze fois plus grande que le tube précédent, et sous la même pression, à la même température, et pen-

dant le même temps, 88 heures + 50 minutes, le tube ayant une longueur l = 141 millim. a donné 355,333 cent. cubes.

l = 67. 800,300
l = 36. 1428,961
l = 18. 2820,111
l = 11,5. 4536,17
l = 7. 7175,55

On voit que les remarques faites sur le tube précédent s'appliquent aussi à ce tube ; mais M. Poiseuille fait ici une observation au sujet des quantités de liquide qui traversent les tubes *de même longueur* et *de capacité différente,* toutes choses égales d'ailleurs ; ainsi les produits du premier tube sont environ deux cents fois plus petits que ceux du dernier, lorsque le plus petit tube n'offre une capacité qui n'est que douze fois plus petite que celle de l'autre : de sorte que, pour les tubes de très petits diamètres, les quantités de liquide qui la traversent sont loin d'être proportionnelles à leurs capacités, ainsi que l'offrent à peu de chose près les tuyaux de 16 lignes et 24 lignes de diamètre, 2 rapportés dans l'ouvrage de Bossut qu'on vient de citer.

M. Poiseuille tire de ces expériences la conséquence, que pour établir la quantité relative au sang, portée par les artères aux parties dans lesquelles elles se rendent, il ne faut pas seulement prendre en considération le diamètre de ces vaisseaux, mais aussi leurs longueurs : de telle sorte que, si de deux artères de petit calibre ayant même diamètre, l'une a une longueur double de l'autre, par exemple, la première donnera passage à une quantité de liquide moitié environ de celle fournie par la seconde : ainsi les testicules, dont le produit de la sécrétion n'est employé qu'à des intervalles plus ou moins éloignés et en quantité beaucoup plus petite que celle des autres organes sécréteurs, ont une artère très longue et en très petit diamètre, comparée aux rénales, par exemple, qui portent le sang à un organe dont la sécrétion se rend incessamment dans un réservoir de très grande capacité, la vessie urinaire; les artères spermatiques ont un diamètre de 1 millimètre environ, et une longueur de 300 millimètres à 350 millimètres, lorsque les rénales offrent un diamètre de 5 millimètres environ et n'ont qu'une longueur de 50 à 60 millimètres. Tout est disposé pour qu'il arrive une

grande quantité de sang aux reins, et au contraire, une bien moindre quantité aux testicules.

M. Poiseuille tire encore d'autres conséquences au sujet de la circulation capillaire et des sécrétions ; ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, le sang devant parcourir, dans les diverses parties du corps, des trajets capillaires plus ou moins considérables, aura, seulement à cause de la longueur plus ou moins grande de ce trajet, une vitesse très variable ; et par cette disposition du trajet capillaire, le sang sera plus ou moins longtemps en contact avec les organes, de sorte que chacun d'eux recevra, dans le même temps, une quantité de sang plus ou moins considérable. M. Poiseuille a donc été conduit à établir cette proposition : *Le sang qui est mu par un seul et unique organe, le cœur, se rend aux organes, toutes choses égales d'ailleurs, en quantités fort différentes, par suite de la plus ou moins grande étendue du système capillaire qu'offrent ces organes.*

Cette proposition, déduite des expériences précédentes, ce qui conduit à examiner sous un nouveau jour la disposition des capillaires dans nos organes, sous le double rapport de la circulation et des sécrétions, trouve sa confirmation dans les observations suivantes.

Si, avec un pouvoir amplifiant de 100 à 120 diamètres au plus, chez un jeune Rat, âgé seulement de quelques jours, et à une température ambiante de 25 à 28 degrés centigrades, on examine en même temps la circulation capillaire dans les parois de la vessie urinaire et dans le mésentère, on voit, toutes choses égales d'ailleurs, que le trajet capillaire que doit parcourir le sang, pour aller de l'artère à la veine, dans la vessie, est beaucoup plus long que le trajet capillaire offert par le mésentère. Eh bien! le sang se meut beaucoup plus lentement dans les capillaires de la vessie que dans les capillaires du mésentère. Une différence de vitesse analogue, mais moins tranchée, s'observe aussi dans la circulation capillaire des parois de la cavité considérée, comme la vessie, dans la Grenouille, et la circulation capillaire du mésentère de cet animal, toutes choses égales d'ailleurs.

On vient d'observer la circulation dans deux ordres de vaisseaux capillaires tout-à-fait indépendants l'un de l'autre ; mais cette différence de vitesse a encore lieu, dans le même système capillaire

selon qu'on examine le mouvement du sang dans les anastomoses capillaires plus ou moins éloignées des branches ou troncs des artères et des veines : ainsi, si avec un grossissement de 60 à 80 diamètres au plus, on examine la circulation capillaire dans la queue d'un têtard de Grenouille ou dans la membrane natatoire du même animal (on prend un faible grossissement, afin que la vue puisse embrasser en même temps tout un système capillaire allant d'une branche artérielle à la branche veineuse correspondante), on voit, toutes choses égales d'ailleurs, le sang se mouvoir plus lentement, dans les anses des anastomoses capillaires, qui sont plus éloignées de l'artère et de la veine, que dans les anses capillaires plus rapprochées de ces vaisseaux, là où le trajet capillaire est moins considérable. Ainsi le mouvement du sang est plus lent, à l'extrémité de la queue du têtard, et vers le bord libre de la membrane natatoire, dans la patte de la Grenouille ; lieux où *généralement* les anses anastomatiques des capillaires sont plus éloignées des artères et veines, que vers la partie charnue de la queue du têtard, et vers l'angle inter-digital de la membrane natatoire de la Grenouille, points où le trajet capillaire est *généralement* plus court.

Zoophytologie : *Eponges.* — M. Dujardin, en faisant connaître les observations qu'il a communiquées à l'Académie des Sciences sur l'organisation des Éponges, donne des détails sur le mode de contractibilité et d'extensibilité des parcelles vivantes détachées d'une Spongille, et observées au microscope. Il annonce en même temps un nouveau fait relatif aux phénomènes de vitalité de ces singuliers Zoophytes.

Il a vu, dans certain cas, sur les bords des lambeaux détachés de la Spongille, des filaments d'une extrême ténuité s'agitant vivement d'un mouvement ondulatoire, et occasionnant même, dans les petites masses isolées, un mode de locomotion tout différent de celui qui résulte de l'extension et de la contraction alternatives des lobes diaphanes qu'on voit se produire sur le contour des lambeaux.

Ces observations ont été confirmées par MM. Turpin et Milne-Edwards, qui ont vu chez lui et les filaments agités d'un mouvement ondulatoire et les expansions analogues à celles des Amibes.

M. Dujardin regarde ces filaments comme la cause principale des

courants observés dans les Éponges soit marines, soit fluviatiles, par MM. Grant, Audouin et Milne-Edwards, Dutrochet, etc., et conséquemment il pense que les fragments pourvus de filaments appartiennent à la surface ou aux oscules, tandis que les fragments qui n'en montrent pas proviennent de l'intérieur de la masse.

M. Dujardin mentionne aussi les différentes espèces d'Éponges marines sur lesquelles il a observé de semblables phénomènes de vitalité en 1835 sur les côtes de Normandie, et signale en particulier une production de cette famille qui forme des couches molles, charnues, rougeâtres, sur la souche du *Fucus palmatus*. Cette singulière Spongiaire, qui devra former un genre nouveau, ne contient ni spicules, ni charpente cornée ou calcaire, et les parcelles vivantes qu'on obtient en la déchirant sur le porte-objet du microscope émettent des prolongements effilés, nombreux et souvent même divisés ou ramifiés.

Séance du 26 *mai* 1838.

Géologie : *Age des calcaires lacustres de Château-Landon.* — M. Constant-Prévost lit la note suivante sur la position géologique du calcaire exploité à Château-Landon.

« Dans une science comme la géologie, dont le but est de recueillir des faits et d'en déduire des conséquences, il n'est pas étonnant que plusieurs observateurs, également animés du désir de trouver la vérité, restent en désaccord aussi longtemps que les mêmes observations peuvent s'expliquer raisonnablement d'une manière différente. Chacun, en effet, peut maintenir son opinion et dire à ses adversaires qu'ils ont mal vu ou mal interprété ce qu'ils ont vu; il faut donc que de nouveaux observateurs désintéressés et de nouveaux documents décisifs viennent faire pencher la balance de l'un ou de l'autre côté, et triompher ce qui est réellement vrai de ce qui paraît l'être.

« L'année dernière, j'avais cru, après un quatrième voyage à Château-Landon, avoir enfin trouvé une preuve sans réplique, que les belles roches calcaires qui ont servi en partie à la construction des monuments de Paris sont d'une époque géologique plus ancienne que les grès de Fontainebleau; opinion alternativement émise et combattue depuis 1810 jusqu'au moment actuel. A tous

les motifs qui jusque-là m'avaient décidé en faveur de cette opinion, venait se joindre la présence, à Château-Landon même et au-dessus du calcaire exploité, d'un calcaire marin qui, à Larchant, à Saint-Ange, à Provins, est évidemment placé sous les grès analogues à ceux de Fontainebleau; cependant les défenseurs de l'opinion contraire ont cru devoir objecter à ce dernier fait, pour moi décisif, que les calcaires marins vus à Château-Landon n'y sont pas en place et qu'ils ont été apportés dans cette plaine par le déluge scandinave; j'avoue que je n'avais pas prévu l'objection. Je crus dans cette circonstance n'avoir plus rien à dire dans l'intérêt de la science et je gardai le silence.

« Depuis, M. de Roys, et plus récemment encore M. Rollin, ont visité les mêmes localités, et tous deux ont annoncé, l'un à l'Académie des Sciences et l'autre à la Société géologique, qu'ils partagent l'opinion que j'avais soutenue.

« J'ai voulu revoir les faits pour la cinquième fois, et ma dernière tentative vient de me procurer des résultats tellement directs et positifs que toute objection devient impossible dans les limites du bon sens.

« La vérité, sans voile, est sortie du fond d'un puits que par bonheur on vient de creuser dans la plaine de Château-Landon au village de Bougligny; là, sous 30 pieds de sable et de grès qui de proche en proche et sans interruption se lient à ceux de Nemours et de Fontainebleau, se rencontrent 50 pieds de calcaire dont les bancs sont en continuité d'une manière aussi certaine avec ceux exploités autour de Château-Landon; le calcaire, directement inférieur au grès, offre toutes les variétés de composition, de couleur, de dureté, de celui des carrières les plus renommées; il contient les mêmes fossiles, les mêmes tubulures, les mêmes accidents que l'on avait donnés comme caractéristiques des calcaires supérieurs au grès.

« Voici la coupe du puits de Bougligny qui me dispensera, je l'espère, de revenir sur les discussions précédentes et surtout de réfuter l'hypothèse du *diluvium* scandinave; cette hypothèse n'était propre qu'à déplacer la question et elle aurait pu entretenir encore longtemps le doute si elle eût été appliquée à des faits observés loin de nous; mais ici elle ne pouvait tenir contre l'examen de l'observateur le moins exercé, qui prendrait la peine de visiter une

localité devenue célèbre, et qui n'est séparée de Paris que par quelques lieues.

Calcaire fragmentaire à la partie supérieure, en bancs à sa partie inférieure	12 pieds	» pouces.	
Sable jaune	9	»	
Grès blanc	3	6	
Sable blanc	30	»	
Calcaire sabloneux, dur, cristallin	5	»	
Masse de calcaire siliceux dont un banc de 18 pieds 7 pouces	50	»	
Banc noir coquillier contenant hydrogène sulfuré 1 pied			
Argile grise	2	»	Argile plastique.
Cailloux roulés et argile blanche	3	»	
Argile sableuse veinée de jaune et rouge	»	»	
Marne blanche avec silex caverneux	9	»	
Castine ou craie dure	»	»	
	123	6	

Géométrie : *Propriété des surfaces gauches.* — M. Th. Olivier communique une note sur diverses propriétés des surfaces gauches.

M. Chasles a donné dans le *Journal de mathématiques* une note étendue sur *quelques propriétés générales des surfaces gauches* (voir le tome II, page 413). Cette note a principalement pour but la démonstration du théorème suivant : *Étant menés par une génératrice d'une surface gauche deux plans rectangulaires, les points où ces deux plans touchent la surface auront entre eux cette relation, savoir : le produit de leurs distances à un certain point fixe, situé sur la génératrice, est constant.*

Pour démontrer ce théorème qui a été énoncé pour la première fois par M. Chasles, ce géomètre s'appuie sur la propriété connue, savoir : que par une génératrice d'une surface gauche on peut faire passer une infinité d'hyperboloïdes tous tangents entre eux et à la surface proposée et tout le long de la génératrice donnée.

M. Olivier fait remarquer que la démonstration du théorème serait plus prompte et plus simple, si l'on s'appuyait au contraire sur la propriété connue, savoir : que par une génératrice G d'une surface gauche passe une infinité de paraboloïdes tangents, et que

parmi eux il s'en trouve un et un seul qui soit rectangulaire, c'est-à-dire qui ait ses plans directeurs, P et Q, perpendiculaires entre eux; le plan P étant perpendiculaire à la génératrice G.

Sans doute, dit-il, M. Chasles a donné à sa démonstration la forme particulière sous laquelle il l'a présentée, parcequ'il avait en vue de rattacher son théorème à la théorie de l'involution de six points, dont il avait déjà fait plusieurs applications.

Suit la démonstration nouvelle de M. Olivier.

1° L'on sait depuis longtemps que la surface formée par les normales menées aux divers points d'une génératrice G d'une surface gauche forme un paraboloïde rectangulaire. Nous désignerons ce paraboloïde par N, et ces deux plans directeurs par P et Q'.

2° L'on sait aussi que l'on peut toujours construire un paraboloïde T, rectangulaire et tangent à la surface gauche donnée et tout le long de la génératrice G; désignons par P et Q ses plans directeurs.

3° L'on sait que les deux paraboloïdes T et N ont un plan directeur commun qui est le plan P, lequel est perpendiculaire à la génératrice G, et que les deux autres plans directeurs Q et Q' sont perpendiculaires entre eux.

4° L'on sait que les deux paraboloïdes T et N ont même sommet, lequel est situé sur la génératrice G.

5° L'on sait construire le sommet d'un paraboloïde, lorsque l'on connaît les deux directrices droites et ses deux plans directeurs.

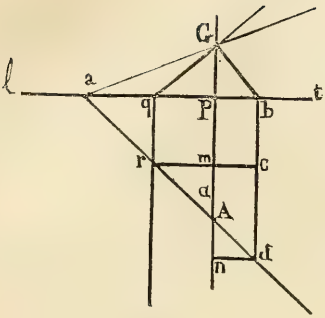
C'est à Monge et Hachette que la géométrie descriptive doit ces divers théorèmes et les constructions graphiques qui s'y rapportent.

Cela posé :

Il suffit de démontrer le théorème énoncé pour un paraboloïde rectangulaire, pour qu'il le soit pour une surface gauche quelconque, et il suffira de prendre pour la génératrice G l'une des deux génératrices qui se croisent au sommet de la surface.

Ainsi :

Prenons pour plans de projections les deux plans directeurs et construisons *l'épure* du plan tangent en un point du paraboloïde rectangulaire, choisissant ce point sur la génératrice horizontale qui passe par le sommet.



$\overline{a\,G}$, $\overline{a\,A}$ seront les traces du paraboloïde sur le plan vertical et le plan horizontal.

$\overline{G\,q}$ et $\overline{q\,r}$ seront les traces du plan tangent au point dont les projections sont G et m.

$\overline{G\,b}$ perpendiculaire à $\overline{G\,q}$ et $\overline{b\,d}$ parallèle à $\overline{p\,A}$ et à $\overline{q\,r}$ seront les traces d'un plan normal au point (G, m).

Ce plan normal passant par la génératrice projetée verticalement au point B et horizontalement suivant $\overline{p\,A}$, sera tangent au paraboloïde au point (G, n).

Le point (G, A) est le sommet du paraboloïde.

Pour démontrer le théorème énoncé, il suffit de prouver que l'on aura $\overline{A\,m} \times \overline{A\,n} =$ constante $=$ K.

Or, il suffit de jeter les yeux lire sur *l'épure* pour lire le théorème énoncé.

Et en effet :

Les deux triangles $m\,r$ A et n A d sont semblables.

Le triangle q G b est rectangle en G et l'on a $\overline{r\,m} = \overline{q\,p}$, $\overline{n\,d} = \overline{p\,b}$. On aura donc en désignant par α l'angle r A m

$$m\,A = \frac{p\,q}{\text{tang. }\alpha},\ n\,A = \frac{p\,b}{\text{tang. }\alpha};\ \text{et } \overline{q\,p} \times \overline{p\,b} = \overline{G\,p}^2.$$

$$\text{Donc } m\,A \times n\,A = \frac{G\,p^2}{\text{tang.}^2\alpha} = \text{constante} = K.$$

Si l'angle α est égal à un demi-droit ; alors, tangente $\alpha = 1$, et $\overline{m\,A} \times \overline{n\,A} = \overline{G\,p}^2$.

Ainsi : le carré de la distance de la génératrice G, par laquelle passe le plan tangent au point (G, m) et normal au point (G, n), au plan qui, parallèle au plan directeur, coupe la surface suivant une génératrice faisant avec G un angle demi-droit, est égal au produit des distances des points (G, m) et (G, n) au sommet (G, A) du paraboloïde.

Le mode de démonstration employé ici a, outre sa simplicité,

l'avantage de donner et la *valeur* et la *signification géométrique* de la constante K.

Si l'on considère un hyperboloïde à une nappe et de révolution, l'on sait que tous ses paraboloïdes normaux passent par l'axe; si donc l'on suppose que la droite $a\,d$ soit l'axe de la surface engendrée par la rotation de la droite projetée en G sur le plan vertical et en p A sur le plan horizontal, l'on voit que G p sera égal au rayon du cercle de gorge, et que α sera l'angle que la génératrice de l'hyperboloïde fait avec son axe de révolution.

D'après ce qui précède, il est évident : 1° que le lieu des points fixes et qui existent sur les diverses génératrices d'un paraboloïde rectangulaire (et il n'y a qu'un point fixe pour chaque génératrice) n'est autre que les deux génératrices de systèmes différents qui se croisent, et à angle droit, au sommet de la surface; et 2° que le lieu des points fixes pour un hyperboloïde à une nappe et de révolution, n'est autre que le cercle de gorge.

— M. Olivier indique ensuite plusieurs propriétés dont jouissent les surfaces gauches engendrées par une droite qui, en s'appuyant sur deux droites fixes, se meut parallèlement aux génératrices successives d'un cône du second degré.

Désignons, dit-il, par A et B les directrices droites et fixes dans l'espace; construisons deux plans parallèles entre eux et à ces deux droites, l'un P passant par A, l'autre Q passant par B. Concevons ensuite un cône du second degré dont le sommet se meut sur la droite A, sa base E située sur le plan Q se mouvant sans changer de forme sur ce plan Q, pendant que le cône se meut parallèlement à lui-même, son sommet glissant sur A.

En chacune de ses positions la courbe E sera coupée par la droite B en un ou deux points, lesquels, étant unis à la position occupée en ce moment par le sommet, donneront une ou deux génératrices de la surface gauche.

Cela posé :

La courbe E peut être une ellipse, une parabole, ou une hyperbole.

1° Lorsqu'elle est une ellipse, cette courbe E est toujours coupée en deux points par la droite B, mais pour deux positions la droite B lui est tangente et les deux génératrices qui correspondent à ces deux points sont telles que la surface est développable tout le long de chacune d'elles. En faisant passer par la droite A deux plans

tangents au cône, quelle que soit sa position, on obtiendrait deux génératrices de contact qui, en les faisant glisser parallèlement à elles mêmes jusqu'à ce qu'elles s'appuient sur A et B, donneraient deux génératrices de la surface gauche pour lesquelles la surface serait encore développable.

On voit donc que lorsque E est une ellipse, la surface gauche a quatre génératrices suivant lesquelles sa surface est développable.

2° E étant une parabole, la droite B peut être parallèle ou non à son axe infini; dans le premier cas, B ne coupe la courbe qu'en un point et toujours en deux points dans le second cas; on aura donc deux surfaces distinctes.

3° E étant une hyperbole, la droite B peut couper les deux branches ou une seule branche de la courbe et dans l'un et l'autre cas en deux points, et dès lors on a deux surfaces distinctes.

4° Enfin B et A peuvent être parallèles aux asymptotes de la courbe E et alors la surface est un hyperboloïde à une nappe.

Les surfaces ayant deux droites directrices et un cône directeur du deuxième degré, forment donc six surfaces distinctes, dont une seule est du second degré. Les cinq premières sont composées de deux ou quatre nappes qui se croisent suivant les droites A et B, et il sera facile de reconnaître et de construire les génératrices suivant lesquelles leur surface est développable, et l'on voit de suite que l'hyperboloïde ne possède aucune génératrice de ce genre.

Si l'on considère une génératrice G de la surface pour laquelle la courbe E est une ellipse, on peut se demander si l'hyperboloïde osculateur le long de G aura une osculation du troisième ordre.

Pour que l'osculation de l'hyperboloïde fût du troisième ordre, il faudrait que l'on pût construire une hyperbole osculatrice du troisième ordre à l'ellipse E et au point p en lequel la génératrice g du cône directeur, laquelle génératrice g est parallèle à la droite G, pour la courbe E, et que de plus cette hyperbole eût ses asymptotes parallèles aux droites A et B; or, cette hyperbole n'existe pas pour un point quelconque d'une ellipse, mais pour quatre points particuliers qu'il est facile de construire. Et en effet, il suffit de mener par le centre de l'ellipse E deux droites A′ et B′, respectivement parallèles à A et B; ces deux droites couperont l'ellipse, B′ en b et b' et A′ en a et a'; ces quatre points formeront les sommets d'un parallélogramme inscrit à l'ellipse. Les diamètres de

l'ellipse parallèles aux côtés de ce parallélogramme seront conjugués entre eux et couperont la courbe E en 4 points pour chacun desquels on pourra construire une branche d'hyperbole ayant ses asymptotes parallèles aux droites A et B et ayant de plus une osculation du troisième ordre avec l'ellipse.

Séance du 2 juin 1838.

Physiologie végétale : *Organisation des grains de fécule.* — M. Payen annonce qu'étant parvenu à casser un grand nombre de grains de très grosse fécule de pommes de terre de Rohan, il a constaté directement ainsi, que toute la masse intérieure est consistante et insoluble à froid.

La cassure de tous les grains de fécule affecte des dispositions analogues : on voit presque toujours les lignes de séparation rayonner d'un centre ou d'un axe, souvent de deux centres dans les grains allongés et de l'axe qui joint ces centres.

Acoustique : *Théorie de la gamme.* — M. Vincent communique les résultats suivants de ses recherches sur la théorie de la gamme.

La gamme usitée en Europe depuis plusieurs siècles, et due à Guy d'Arezzo, est fondée, comme on le sait, sur la réunion de trois accords parfaits ayant respectivement pour note fondamentale une tonique, sa dominante, sa sous-dominante, et dont les deux derniers ont ainsi chacun une note commune avec le premier; cette gamme est d'ailleurs dite majeure ou mineure, suivant que les accords portent la tierce majeure ou la tierce mineure. Dans la pratique, cette gamme est remplacée par une autre qui résulte de la division de l'octave en douze intervalles égaux nommés demi-tons moyens, et qui a cet avantage, que chacune de ses douze notes peut y être à volonté prise pour tonique. L'expérience prouve que l'oreille tolère très bien les différences que présentent les sons de cette gamme comparée à ceux de la précédente.

Mais ces systèmes n'étant pas les seuls qui existent ou qui aient existé, M. Vincent a voulu rechercher quelles étaient les conditions essentielles auxquelles devait satisfaire une série de sons pour constituer une gamme, c'est-à-dire pour pouvoir servir à composer un chant. Pensant que cette question ne pouvait se résoudre qu'à *pos-*

teriori, il a comparé à notre système de musique deux autres systèmes qui en diffèrent essentiellement, et les seuls, d'ailleurs, à sa connaissance qui s'en éloignent d'une manière notable; ce sont 1° la gamme des Arabes et de la plupart des peuples orientaux, et 2° le système de musique des anciens Grecs.

La gamme des Arabes est composée, non de tiers de tons, comme on le dit quelquefois, mais d'intervalles égaux dont dix-sept composent l'octave. On peut s'en former une première idée en supposant qu'entre deux notes consécutives de notre gamme, différant entre elles d'un ton, on intercalle deux notes dont l'une représente par exemple le dièze de la note inférieure et l'autre le bémol de la note supérieure. Espaçant alors également les dix-sept intervalles qui en résultent, on obtient la gamme arabe dont les notes correspondant à celles de notre gamme naturelle, calculées au moyen de la table des logarithmes acoustiques de M. Prony, représentent assez bien ces dernières. La quinte, qui est la note principale à considérer, est trop forte d'environ un cinquième de *comma,* tandis que dans notre système de tempérament elle est trop faible d'un dixième de *comma.* La quinte ou dominante des Arabes est donc un peu dure sans cependant être précisément fausse. Les mêmes observations s'appliquent aux autres degrés de la gamme naturelle, et nous ajouterons que les notes *si* et *mi* faisant l'office de *notes sensibles* par rapport aux notes *ut* et *fa, ne peuvent être fausses* quand on les emploie ainsi, quelque rapprochées qu'elles soient de leur note de résolution. Quant aux notes intermédiaires, comme elles ne sont employées qu'à faire des espèces de trilles et d'autres ornements, en un mot, comme le chant ne s'y repose pas, elles ne peuvent non plus être fausses.

Pour la musique des anciens Grecs, la chose n'est pas aussi simple. Tout le monde sait à la vérité que leur système, déjà parvenu à un certain degré de perfection, se composait de trois tétracordes conjoints, successifs, comprenant chacun un intervalle de quarte, et revenant, dans le système diatonique, à notre série de sons

si ut ré mi fa sol la si ut ré

Par la suite, le troisième tétracorde fut transporté un ton plus haut et conjoint à un quatrième placé à l'aigu; et l'addition d'une

note basse à un ton au-dessous du système primitif, donna une suite de sons que nous pouvons représenter ainsi :

la si ut ré mi fa sol la si ut ré mi fa sol la

ce qui fait deux octaves complètes qui n'étaient plus que la réplique l'une de l'autre.

Mais quant à la division du tétracorde, quand M. Vincent voulut, au moyen des tables de la notation grecque que nous a transmises Alypius, et qui ont été restaurées par Meïbomius, rechercher sur quels principes cette division était fondée dans les trois genres diatonique, chromatique et enharmonique, et dans leurs six couleurs ou nuances, il reconnut avec la plus grande surprise que non-seulement les auteurs modernes, y compris M. Perne qui en a le plus approfondi l'étude, mais même les auteurs grecs, en remontant jusqu'à Aristoxène le plus ancien d'entre eux, avaient complètement méconnu le véritable fondement de cette division. Car tandis que les auteurs grecs torturent les nombres, chacun à sa manière, pour proposer ses diagrammes particuliers, on reconnaît avec évidence, en réunissant sur une seule échelle tous les modes et tous les genres représentés par les tables d'Alypius, que sur toute l'étendue de l'échelle *le tétracorde ou la quarte est constamment divisée en neuf intervalles* que toutes les analogies portent à regarder comme *égaux* entre eux.

Le développement des preuves de cette proposition ne pouvant se renfermer dans les limites d'une simple communication, M. Vincent compte en faire l'objet d'un travail spécial ; il a dû se borner ici à présenter les différentes formules suivant lesquelles ces 9 intervalles peuvent être distribués dans le tétracorde. Or, ces formules se réduisent (presque exclusivement) aux suivantes, en partant de la note la plus grave

$$1 + 1 + 7$$
$$1 + 2 + 6$$
$$1 + 3 + 5$$
$$1 + 4 + 4$$
$$1 + 5 + 3$$

c'est-à-dire qu'en appelant *si, ut, ré, mi,* les quatre notes du tétra-

corde, la note sensible représentée par *si* est constamment à une distance de la tonique représentée par *ut*, de 1 *neuvième* de quarte ; la distance de la tonique à la seconde note *ré* varie de 1 *neuvième* à 5 *neuvièmes* de quarte, et l'intervalle du *ré* au *mi* remplit le reste de la quarte.

La première des cinq formules se rapporte plus directement au genre chromatique *mou ;* on peut y rapporter aussi, en resserrant ou en relâchant un peu les deux premiers intervalles, le genre harmonique et le genre chromatique sesquialterne, qui n'avaient pas de notations propres. Les trois suivantes se rapportent au genre chromatique tonique, au genre diatonique *mou,* et au genre diatonique *dur.* La dernière n'est pas représentée dans les diagrammes des auteurs.

En résumé M. Vincent croit pouvoir proposer la définition suivante comme représentant aussi généralement que possible la loi des systèmes de musique dont il a parlé.

La gamme se compose 1° *d'une note principale ou tonique qui gouverne tout le système, et sur lequel se fait le repos final;* 2° *de notes qui consonnent avec la première, soit directement soit indirectement, et sur lesquelles on peut faire des repos plus ou moins prolongés, mais non un repos final;* 3° *de notes de passage intercallées entre les premières, dont les valeurs ne sont pas rigoureusement déterminées, sur lesquelles on ne peut faire de repos, et qui appellent nécessairement une des notes des deux espèces précédentes.*

Anatomie et Physiologie : *Lois d'arrangement des poils et des écailles dans les membranes tégumentaires.* — M. Mandl fait une communication sur une loi générale qui s'observe dans la structure des téguments et des tissus des animaux.

Il rappelle d'abord en peu de mots les travaux de MM. Schimper et Braunn et de M. Bravais sur l'arrangement des feuilles et des inflorescences en spirale, arrangement dont les rapports sont bien connus par les travaux des auteurs cités. M. Mandl dit avoir trouvé des lois pareilles dans l'arrangement des téguments, tels que les écailles des poissons, les plumes des oiseaux, les petites écailles des papillons, les poils, etc. Il est remarquable que cette loi de spirale se montre aussi dans la plupart des autres tissus ; ainsi l'on

trouve que les os, les trachées des insectes, les barbules des plumes, les canaux sudorifères, les glandes, etc., sont tous arrangés d'après cette loi. Les glandes par exemple imitent les positions des inflorescences en grappes, etc., et même l'accroissement des parties isolées, par exemple de chaque cheveu, est arrangé en spirale.

M. Mandl se propose de revenir plus en détail sur cette loi et sur la différence entre cette loi et l'arrangement des feuilles, à l'occasion des communications qu'il fera sur la structure des tissus des animaux.

Il ajoute encore que si l'on adopte le langage des botanistes, d'exprimer par une fraction $\frac{a}{b}$ la position des feuilles, où a signifie le nombre des tours, et b le nombre des feuilles, on arrive à différentes séries de fractions qui indiquent les changements possibles des positions. M. Mandl est parvenu à déduire toutes ces séries et les séries latérales de l'expression $\frac{x}{1+2x}$; c'est précisément l'expression de y dans la formule d'une hyperbole, et on obtient toutes les séries indiquées par MM. Braun et Schimper, en substituant pour x une certaine suite de valeurs.

Statistique : *Probabilité des jugements et des témoignages.* — M. Bienaymé obtient la parole pour exposer quelques considérations sur la théorie des jugements et des témoignages.

On sait, dit-il, qu'en 1835, lors de la discussion qui eut lieu dans les Chambres sur la loi du jury, des orateurs s'appuyèrent sur une formule de Laplace, insérée dans un supplément à la *Théorie analytique des Probabilités,* d'où il paraissait ressortir que les condamnations à 7 contre 5 entraînaient nécessairement en quelque sorte des méprises en nombre très considérable.

Cette formule paraît renfermer deux sortes d'erreurs, l'une, que l'auteur de la *Théorie des Probabilités* n'avait point aperçue, et qui n'a pas été relevée depuis lui; l'autre, qu'il n'ignorait nullement, et qu'il a signalée en faisant remarquer comment sa formule était une simple indication du bon sens en l'absence de toute donnée.

La première de ces erreurs consiste à attribuer une même valeur à la probabilité qu'un témoin dit la vérité quand il affirme un

fait, et à la probabilité qu'il dit la vérité quand il nie un fait de même nature : ou bien à la probabilité qu'un juge ne se trompe pas quand on lui soumet un accusé *condamnable*, et quand c'est sur un accusé *acquittable* qu'il est appelé à prononcer.

Avec un peu d'attention, on reconnaît sans peine que si la possibilité de la vérité est v par exemple quand un numéro donné est sorti d'une urne, et la possibilité du mensonge ou de la méprise $1-v$, il n'y a pas lieu d'en conclure que la possibilité de la vérité soit également v, et la possibilité contraire $1-v$, quand c'est le numéro en question qui n'est point sorti. Il peut effectivement se rencontrer une cause quelconque qui empêche de se tromper quand le numéro arrive, et qui produise l'effet opposé quand il n'arrive pas.

De même, pour le juré qui va prononcer une condamnation, il existe une précaution toute spéciale avant de se décider à mettre le *oui* fatal sur son bulletin, tandis que cette précaution n'a plus lieu quand il s'agit d'écrire *non*. Il y a peu de risque à acquitter. Il en résulte que la probabilité qu'un juré se trompe quand on lui présente un *condamnable*, est toute différente de sa probabilité de se tromper quand on lui présente un *acquittable*.

Cette seule considération montre qu'il y a tout au moins un élément ou une variable qui manque dans la formule de Laplace, et dans toutes celles qu'on a construites pour ce genre de questions.

Mais de plus on voit sans peine que si la chance du vrai est différente lorsqu'il s'agit d'un simple *oui* ou *non* à prononcer, à plus forte raison varie-t-elle quand un grand nombre de témoignages ou de jugements se rapportent à des faits très variés. De sorte que quand bien même la *statistique judiciaire* offrirait des détails bien plus multipliés que ceux dont sont remplis les volumes publiés par le ministre de la justice, il serait à peu près impraticable d'établir les équations nécessaires pour déterminer la multitude d'inconnues ou de variables que renferment les questions.

Il demeure bien entendu ici que toutes ces variables ne sont que des moyennes arithmétiques des opinions de tous les jurés, car on peut démontrer facilement que, comme Jacques Bernouilli l'a dit, une multitude de causes produisent le même effet qu'une seule cause répondant à la possibilité moyenne arithmétique entre les possibilités résultant de toutes ces causes.

La seconde erreur remarquée dans la formule de Laplace tient à ce que cette formule, qui exprime une simple probabilité *à posteriori*, pour le cas où la possibilité du vrai et du faux reste la même, ne s'appuie pourtant que sur une seule épreuve, l'épreuve d'une condamnation.

Or, quand les accusés seraient tels que les condamnables auraient la même chance d'être condamnés, et les acquittables d'être acquittés, il ne faudrait pas moins, conformément au théorème de Bernouilli ou à la réciproque de Bayer, un grand nombre d'expériences ou d'épreuves pour découvrir la valeur de la possibilité de la vérité, qui serait dans cette hypothèse la possibilité que les jurés ne se trompent point.

Laplace ne donnait donc le résultat numérique à déduire de sa formule que comme on présente, dans tous les livres sur le calcul des probabilités, la formule qui assigne la valeur probable du rapport des boules blanches et des boules noires renfermées dans un sac dont il n'a été extrait qu'une seule boule.

Ces observations sur la formule de Laplace suffisent pour montrer qu'il n'y avait pas lieu à tirer de cette formule les conclusions qui en ont été tirées en 1835.

Elles établissent en même temps que cette formule exprime le véritable résultat à déduire de l'expérience, quand les faits observés sont tels que la possibilité de l'affirmation exacte soit la même, quel que soit le fait.

Mais elles prouvent aussi qu'il n'est pas possible, dans l'état actuel de la statistique judiciaire, de déduire la valeur de l'opinion du jury, ainsi qu'on paraît l'avoir cru. La théorie fournirait un trop grand nombre d'inconnues pour qu'il existât des équations assez nombreuses et capables d'en donner les valeurs, même approchées.

Aussi, ajoute M. Bienaymé, a-t-on été conduit à conclure de l'application des formules précédemment connues aux faits publiés par le ministère de la justice, que la possibilité de l'erreur d'un juré était plus grande pour les crimes contre les personnes, qu'elle ne l'est pour les crimes contre les propriétés. De sorte que les méprises du jury pour les premiers crimes entraîneraient la condamnation d'un bien plus grand nombre d'acquittables qu'elles ne pourraient le faire pour les seconds.

En terminant, M. Bienaymé fait observer que ses remarques remontent à l'époque de la discussion de la loi sur le jury ; mais que différents motifs ne lui avaient pas permis de les publier jusqu'ici, bien qu'il les eût communiquées à différentes personnes, entre autres à M. Liouville, qui les a mentionnées il y a quelques mois dans une des séances de la Société.

Séance du 9 juin 1838.

— M. Pelouze communique une note sur la décomposition du nitrate d'ammoniaque par l'acide sulfurique de Nordhausen. Il a remarqué que ce sel se transforme en eau et en protoxide d'azote, sans qu'il se produise de sulfate d'ammoniaque ni d'acide nitrique.

— M. Payen rappelle l'opinion qu'il avait émise sur la nature des taches rouges découvertes par M. Donné, dans la pâte du verre; il les avait attribuées à des particules de peroxide de fer. Il annonce qu'il vient de s'assurer de la vérité du fait par des expériences directes, et notamment en transformant l'oxide rouge en cyanure bleu.

— M. Deshayes communique une observation sur la persévérance de certaines colorations dans les coquilles fossiles. On sait que ce fait se rencontre assez fréquemment dans les coquilles des terrains modernes, et même dans des couches tertiaires ; il s'observe encore, mais beaucoup plus rarement, dans la formation de la craie et dans celle de la grande oolite. Passé cette formation, on croyait que ce phénomème ne pouvait plus se présenter. Cependant M. Deshayes vient de trouver des traces manifestes de coloration dans une Térébratule appartenant à un étage beaucoup plus ancien, celui du muschelkalk.

— M. Dujardin signale une action mécanique que l'essence de térébenthine produit sur le verre, et dont on peut tirer parti lorsqu'il s'agit de le travailler, de le limer ou de l'équarrir. Il explique cet effet, en supposant que le verre est dans un état de cristallisation confuse, et que l'essence de térébenthine, s'insinuant entre les joints des particules vitreuses, tend à diminuer leur adhérence. M. Dujardin, ayant voulu voir si le même effet aurait lieu sur des silicates naturels, a trouvé que le feldspath naturel, après avoir été plongé dans l'essence, se laissait limer beaucoup plus aisément.

Acoustique. — M. Cagniard-Latour annonce avoir continué ses expériences sur des moulinets-sirènes à divisions irrégulières, du genre de ceux dont il a entretenu la Société le 31 mars dernier (1). Par ces expériences il constate :

1° Qu'un moulinet-sirène à 14 ailes dans lequel la première aile a 4 millim. de largeur à son extrémité, et la quatorzième 6 millim., produit cependant malgré cette irrégularité 14 battements par chaque tour de rotation, mais que le son résultant de ces battements a quelque chose de faux ;

2° Que si l'on fait tourner le moulinet avec une très grande vitesse, comme par exemple de 150 tours par seconde, en se servant à cet effet d'un soufflet à piston, le son qui doit être alors de 2100 battements ou 4200 vibrations simples ne se distingue que difficilement parcequ'il se trouve alors dominé par un son grave de 150 battements résultant principalement du bruit confus ou coup aérien engendré à chaque rotation complète du moulinet, son grave qui cependant a moins d'intensité qu'un pareil son produit avec un autre moulinet dans lequel l'irrégularité de la construction est plus grande, et telle que sur 9 ailes la première a 3 millim. de largeur, et la neuvième 12 millim. ; il a remarqué aussi que le son de ce dernier moulinet avait quelque analogie avec la voix humaine, ce qui lui semble confirmer son opinion que chaque battement du son vocal consiste en une série de vibrations irrégulières, série que, d'après ce qui précède, on peut supposer ressembler en quelque chose à celle de ce moulinet.

Cependant l'auteur, en multipliant ses expériences avec des moulinets du même genre, a reconnu que dans le cas où les irrégularités de construction sont plus grandes encore que dans le moulinet dont il vient d'être question, le son produit a moins de rondeur et d'intensité, ce qui semblerait indiquer qu'il y a une certaine limite à observer pour obtenir le meilleur effet sonore possible.

On a fait fonctionner, à l'aide de la même soufflerie, deux moulinets dont l'un avait à son pourtour trois séries équidistantes et semblables de divisions irrégulières, et l'autre cinq ; ces expériences ont montré que pour la même vitesse, comme par exemple de cent tours par seconde, le son produit était de 300 battements

(1) Voir l'*Institut*, n° 227.

avec le premier moulinet, et de 500 avec le second, ce qui prouve que dans chaque moulinet le nombre des battements répond à celui des séries.

Suivant M. Cagniard-Latour, ces diverses observations sont en faveur de l'opinion qu'il avait émise, il y a déjà plus de dix ans, relativement aux éléments constitutifs du son musical, savoir qu'en général ce son est composé de vibrations irrégulières et de vibrations isochrones, et que la quantité du son dépend probablement en partie de la proportion dans laquelle se trouvent respectivement ces deux sortes de vibrations.

Séance du 16 juin 1838.

Chimie : *Fermentation du sucre de lait.* — M. Cagniard-Latour, par suite de ses recherches sur cette fermentation dont il avait entretenu déjà la Société le 31 mars dernier, communique sur le même sujet quelques nouvelles observations dont voici le résumé :

Une dissolution de sucre de lait que l'on avait mêlée avec du lait fermenté, puis filtrée, a pu ensuite se remettre en fermentation et abandonner un dépôt de levure ; mais l'auteur, en répétant de diverses manières cette expérience, a reconnu que l'aspect microscopique du dépôt obtenu peut varier beaucoup suivant les circonstances dans lesquelles la fermentation a lieu ; ainsi, par exemple, 10 centilitres d'une dissolution préparée comme on vient de l'indiquer ayant été enfermés dans une bouteille du genre des rouleaux et abandonnés à la température ordinaire, ont produit par leur fermentation lente un dépôt composé à peu près entièrement de globules analogues à ceux qu'offre la levure pendant son action dans le moût de bière, tandis qu'un autre dépôt fourni par une quantité semblable de dissolution contenue dans un rouleau exposé à une température de 30 à 33° C. offrait, outre les globules, une proportion assez grande de pulviscules filiformes, et qu'enfin un troisième dépôt obtenu d'une dissolution contenue dans un flacon d'une capacité de deux centilitres seulement et exposé à la même température que le rouleau précédent ne présentait guère que des pulviscules.

Du sucre de lait simplement dissous dans l'eau et mêlé avec de la levure fraîche de bière, peut éprouver la fermentation ainsi que

l'auteur l'avait annoncé ; mais en continuant ses expériences à ce sujet, il a cru reconnaître que pour obtenir par ce procédé une fermentation de quelque activité, il fallait, outre une température d'environ 30° C., l'emploi d'un poids de levure à peu près égal à celui du sucre de lait dissous, proportion qui serait ainsi quintuple de celle que l'on observe d'ordinaire pour faire fermenter le sucre de canne.

Une dissolution de sucre de lait à laquelle on avait mêlé une demi-partie de levure fraîche seulement pour une partie de sucre dissous, a pu cependant éprouver une décomposition très avancée, puisque la dissolution de 4 degrés Beaumé qu'elle marquait en a perdu 3 ; mais il a fallu, pour obtenir ce résultat, 70 jours pendant lesquels le rouleau contenant les matières en fermentation, et que de temps en temps on avait soin de déboucher pour donner issue au gaz dégagé, était exposé soit au soleil, soit à une température voisine de la chaleur humaine ; il est à remarquer qu'au bout de ce temps une partie assez grande de la levure s'est trouvée détruite, puisque de 8 grammes qui avaient été employés il en restait à peine 4 (1).

A une certaine période de cette expérience, la fermentation ayant paru prendre une activité plus grande que d'ordinaire, on a examiné alors au microscope un peu de dépôt, et on a reconnu qu'il contenait beaucoup de globules en pleine germination, c'est-à-dire multiples en général, tandis que jusque-là on n'avait guère vu dans ce dépôt que des globules simples, ce qui, suivant l'auteur, serait encore en faveur de son opinion, que la fermentation vineuse peut être considérée comme un phénomène de végétation ; il croit aussi que ces globules multiples dont on vient de parler font partie d'une nouvelle génération à laquelle les détritus des globules les plus anciens ont probablement servi de principes nutritifs.

Enfin, M. Cagniard-Latour a cru reconnaître que les globules simples de la levure perdaient sensiblement de leur volume pendant leur action dans une dissolution de sucre de lait, et que les globules multiples eux-mêmes qui apparaissent ensuite n'atteignent

---

(1) On savait depuis longtemps, d'après M. Thénard, que la levure, en agissant sur le sucre de canne, diminue de poids, mais d'une manière peu sensible à ce qu'il paraît.

pas en général la grosseur de ceux qu'offre la levure fraîche de bière.

Chimie : *Examen de la fécule du Canna discolor.* — M. Payen communique des observations qu'il a faites à l'occasion d'un rapport pour la Société d'agriculture, sur un mémoire de M. Farel relatif au *Canna discolor*.

M. Farel de Montpellier, en décrivant les avantages de la culture du *Canna discolor* dans les terres très humides ou d'une facile irrigation, proposait l'usage de sa fécule, obtenue dans la proportion de $\frac{17}{100}$ et demi, pour remplacer l'Arrowroot, le Tapioka, le Sagou, etc. M. Payen a reconnu que la fécule extraite des abondants rhizômes de cette plante ne le céderait effectivement en rien, dans ses applications alimentaires, aux fécules exotiques les plus estimées.

En démontrant son identité avec l'amidon pur, M. Payen signale en outre quelques particularités dans ses formes aplaties et ses gibbosités ; il montre sur les figures vues et dessinées au microscope comment il est parvenu à produire l'exfoliation des couches consistantes superposées qui composent toute la masse des fécules amylacées, et dont les parties rapprochées du centre sont de plus récente formation que les couches enveloppantes.

Il fait également voir par des figures coloriées les effets de la transformation totale de cette substance en dextrine et en sucre, à l'aide d'une réaction instantanée de la diastase.

Mécanique appliquée : *Ventilateur à force centrifuge.* — M. Combes communique les résultats de quelques expériences faites sur le ventilateur à force centrifuge dont il a entretenu la Société dans une précédente séance. Il a fait mouvoir le ventilateur à l'aide d'un tournebroche à poids. Il a compté directement les nombres de tours du tarare par minute, et a jaugé le courant d'air au moyen de son anémomètre. Les résultats sont les suivants :

Nombre de tours du ventilateur par minute.	Valeur d'air débité en mètres cubes.	Force motrice en kilogr. tombant d'un mètre par seconde.	Force motrice en fraction de force d'homme appliquée à la manivelle.
97	53	$4^k,76$	0,79
85	47	$3^k,67$	0,61
35	19	$1^k,53$	0,25

La dépense de force nécessaire pour déplacer de grandes masses d'air, dans les circonstances analogues à celles où l'on a pour but la ventilation de salles d'hôpitaux, de magnaneries, etc., est donc très petite, lorsqu'on emploie le nouveau ventilateur, résultat qui pouvait d'ailleurs se prévoir d'avance.

Acoustique : *Théorie de la gamme.* — M. Vincent communique la suite de ses recherches sur la gamme.

Ces recherches ont principalement porté sur la musique des Grecs, dont la gamme diatonique ou principale, réduite à une octave, peut être représentée approximativement dans notre système par la suite des notes

mi ré ut si la sol fa mi.

Ce qu'il y a surtout de remarquable ici, et ce qui établit une différence caractéristique entre cette gamme et la nôtre, c'est que les demi-tons y sont placés précisément dans un ordre inverse; ainsi, tandis que, dans la gamme moderne, la note sensible principale est au-dessous de la tonique, dans la gamme grecque, au contraire, la note sensible est au-dessus de la tonique. Les fragments de musique grecque qui nous restent, et dont nous devons la conservation à l'académicien Burette, ainsi que l'usage suivi jusqu'à ce jour, soit chez les Orientaux, soit dans la musique d'église, ne peuvent laisser aucun doute sur l'existence des notes sensibles employées de cette manière. Si notre oreille ne trouve qu'un repos imparfait dans les cadences qui en résultent, l'impression vague qu'elles produisent doit sans doute être principalement attribuée à l'habitude constante que nous avons des cadences contraires.

M. Vincent pense qu'il y a lieu d'établir sur cette remarque ce qu'il nomme le principe de la *réciprocité des gammes*, en vertu duquel, étant donnée une gamme dans laquelle les deux tons occupent un certain rang en comptant par degrés, soit ascendants soit descendants, il en existe toujours une autre dans laquelle les deux tons sont placés dans un ordre tout-à-fait inverse. Notre gamme diatonique et celle des Grecs sont donc réciproques l'une de l'autre. Par suite, si l'une des gammes est plus particulièrement propre à être chantée en montant parceque les notes sen-

sibles y sont comme attirées vers le haut par leurs notes de résolution, la réciproque sera plus convenablement chantée en descendant. Notre gamme majeure est essentiellement dans le premier cas, et celle des Grecs dans le second. M. Vincent croit devoir désigner ces deux qualités opposées par les mots *efférent* et *rémittent*. Ainsi notre gamme majeure est essentiellement efférente, tandis que notre gamme mineure est une gamme mélangée et *imparfaitement rémittente*. Les gammes efférentes conviennent particulièrement à l'exaltation, et les gammes rémittentes à l'expression des sentiments calmes : les chants d'église doivent surtout leur caractère religieux à cette propriété des gammes rémittentes. Lorsque les compositeurs voudront donner à la gamme mineure tout le degré d'énergie qui appartient à sa nature, ils devront baisser d'un demi-ton la sous-médiante, accompagner la gamme non avec des notes étrangères comme l'avait autrefois essayé Blainville, qui avait donné à ce genre le nom de *gamme mixte*, mais avec ses propres notes, et surtout renoncer au *préjugé d'une note sensible essentiellement inférieure à la tonique*.

M. Vincent pense que la véritable intelligence du système grec fournira l'explication d'un grand nombre de passages des auteurs, particulièrement de Plutarque et d'Aristote, qui sont jusqu'à présent restés incompris. Il en donne quelques exemples pris dans les problêmes d'Aristote, problêmes dont Chabanon a autrefois cherché en vain, non-seulement la solution, mais l'interprétation.

M. Vincent, interpellé dans une des séances précédentes sur son opinion relativement à la connaissance et à l'emploi de l'harmonie chez les Grecs, avait répondu que le seul genre diatonique était véritablement compatible avec la pratique de l'harmonie, dont l'emploi devait avoir pour effet nécessaire de faire abandonner tous les autres genres ; c'est donc une question de temps et d'époque sur laquelle il revient aujourd'hui, et il cite un document qui lui paraît prouver d'une manière évidente que les Grecs, au temps de Pindare, pratiquaient le contrepoint à la tierce. Ce document, qui est entre les mains de tout le monde, n'est autre chose que les huit vers de la première pythique de ce prince des poëtes lyriques, accompagnés de leurs notes en caractères grecs, les quatre premiers suivant la notation vocale, et les quatre der-

niers suivant la notation instrumentale (1). D'après l'analyse faite par M. Vincent du rhythme de ces huit vers et des notes qui les accompagnent, il lui paraît impossible que la musique des quatre derniers soit autre chose que l'accompagnement de celle des quatre premiers ; et il pense que la même modulation devait ainsi se répondre de quatre vers en quatre vers pour les strophes et les antistrophes ; de sorte que si le chant de l'épode ne nous manquait pas, nous serions en état de reproduire toute la mélopée de l'ode de Pindare. On pourrait objecter, il est vrai, que le rhythme des quatre derniers vers n'est pas le même que celui des quatre premiers, mais il répond à cela que tel était sans doute le caractère de ce que les Grecs appelaient *nomes*, dont le chant des psaumes nous offre encore aujourd'hui un exemple, et qui consistait, suivant lui, en formules de chant ou sortes d'airs, constantes quant à la modulation, mais applicables à un rhythme variable. Si, en effet, adoptant un même rhythme arbitraire pour les deux suites de notes dont nous venons de parler, et ne tenant compte que des notes différentes, on place les unes sous les autres celles qui se correspondent, il en résulte un contrepoint à la tierce.

Revenant à notre système, ou plutôt aux ressources qu'il pourrait emprunter aux autres systèmes, M. Vincent croit qu'outre les modifications indiquées plus haut, il y aurait lieu d'essayer, mais *pour le récitatif seulement*, les gammes à intervalles serrés, telle, par exemple, que la gamme arabe. Il établit en principe général que *les gammes à intervalles serrés sont plus favorables à la mélodie et à l'expression du chant, mais défavorables à l'harmonie.* La musique des Orientaux en offre un double exemple ; car, au rapport de tous les voyageurs, leur musique vocale est pleine de grâce, tandis que leur musique instrumentale n'est pas supportable.

Séance du 23 *juin* 1838.

Chimie : *Altérations de la fécule.* — M. Payen présente des

(1) Nous devons la connaissance de cet inappréciable monument de la musique antique au père Kircher, et J.-J. Rousseau l'a inséré dans son Dictionnaire de musique. On le trouve également dans le Traité de M. de Laborde avec les trois morceaux découverts antérieurement par Barette, et dont on a parlé plus haut.

figures représentant les altérations graduelles qu'éprouve la fécule en se dissolvant couche par couche, sous l'influence de la végétation et de la diastase.

Ce phénomène est précisément l'inverse de celui qui a lieu lors du développement progressif de la même substance. Alors en effet les granules s'accroissent par le gonflement et l'allongement que leur font éprouver les portions introduites peu à peu dans leur intérieur.

On conçoit donc bien pourquoi les granules naissants sont sensiblement des sphéroïdes, tandis que successivement dépouillés de leurs couches externes, les vieux grains se réduisent à une sorte de noyau axillaire offrant des protubérances et des dépressions allongées.

M. Payen montre aussi les figures que présentent sous le microscope les grains altérés par une seule putréfaction qui convertit en une masse blanchâtre féculacée toute la substance interne d'un tubercule.

Cette altération, en montrant les couches superposées, laissait voir leurs bords frangés en entailles circulaires, auxquelles paraissaient correspondre un grand nombre de petits grains de fécule naissante.

Anatomie microscopique : *Structure des muscles.* — M. Mandl fait une communication sur la structure intime des muscles, qu'il divise en deux classes, ceux qui sont en contact avec les liquides alcalins de l'organisme (sang, salive, etc.), et ceux qui sont en contact avec les liquides acides (urine, une partie des intestins, fond de l'utérus). Les premiers consistent en faisceaux primitifs cylindriques, striés transversalement, qui eux-mêmes sont composés d'un grand nombre de fibres primitives. Les seconds ne laissent voir que les fibres primitives.

M. Mandl pense que les stries blanches transversales sont formées d'un filet de tissu cellulaire qui est développé autour d'un certain nombre de fibres primitives en spirale, et constitue de cette manière les faisceaux primitifs. Leur largeur correspond à celle des filets du tissu cellulaire. Tout ce qui rend plus difficile ou impossible la distinction des fibres du tissu cellulaire fait aussi disparaître les lignes transversales. Cet effet est par exemple produit par la macé-

ration, la forte compression et les acides. C'est probablement aussi la cause qui fait qu'on ne voit pas les stries transversales sur ces muscles de la seconde classe.

Après avoir fait un récit historique des travaux des auteurs sur ce sujet, M. Mandl présente des dessins représentant les principaux résultats de ses observations.

Séance du 30 *juin* 1838.

Physique : *Formation de la voix.* — M. Cagniard-Latour communique la suite de ses recherches sur la voix humaine.

Son opinion serait que, dans certains cas, les lèvres supérieures du larynx forment une anche ouverte, et qu'alors ces lèvres, en vibrant, se rapprochent périodiquement, à peu près comme il arrive pour les bords entr'ouverts des anches instrumentales doubles, telles que celles du basson, du hautbois et de la musette ou cornemuse; ainsi le premier mouvement exécuté par les lèvres de la glotte, aussitôt qu'elles résonnent, serait, dans l'hypothèse actuelle, une vibration fermante, c'est-à-dire de nature à interrompre le passage de l'air chassé par les poumons, le second une vibration ouvrante, c'est-à-dire propre à permettre au contraire ce passage, et ainsi de suite alternativement, en sorte que les vibrations de la première espèce correspondraient aux nombres impairs des mouvements alternatifs, et celles de la seconde aux nombres pairs. L'inverse aurait lieu si les lèvres ou membranes élastiques du larynx étaient rapprochées de manière à former une anche fermée analogue, par exemple, à celle qu'offrent les lèvres du donneur de cor, puisqu'alors les mouvements alternatifs commenceraient nécessairement par un écartement de ces lèvres.

L'auteur, ayant acquis à l'aide de quelque étude la faculté d'imiter la voix des ventriloques, a reconnu que la quantité d'air expulsée par les poumons pendant l'émission de cette voix était en général très petite, quoique cette expulsion parût se faire sous une pression plus marquée que d'ordinaire ; d'après cette observation et ce qui précède, il soupçonne que les vibrations de cette espèce de voix se produisent principalement par les lèvres supérieures du larynx disposées comme une anche ouverte, mais rapprochées de façon que les vibrations n'aient que très peu d'amplitude et ne puissent s'exécuter qu'à l'aide de quelques efforts.

L'ouverture de la glotte ressemble, comme on le sait, à une fente triangulaire; pour expliquer comment cette fente, malgré sa forme, peut être fermée périodiquement d'une manière hermétique, l'auteur suppose que le tissu charnu qui avoisine l'extrémité la plus ouverte de la glotte peut à volonté s'y refouler comme un bouchon auxiliaire ou espèce de coin, et par ce moyen obstruer utilement cette extrémité, tout en servant à écarter les lèvres de façon qu'elles puissent vibrer par rapprochement périodique. Il soupçonne même que la base de l'épiglotte, ayant quelque ressemblance avec un coin, peut aussi, quoiqu'elle soit située du côté où la glotte a le moins d'ouverture, devenir parfois un agent auxiliaire d'occlusion et d'écartement, surtout dans les instants où les vibrations laryngiennes doivent avoir une très grande amplitude.

Les physiologistes savent que d'ordinaire on peut faire résonner un larynx de cadavre en rapprochant convenablement les lèvres de la glotte pendant que l'on pousse de l'air dans la trachée artère, mais qu'en général les sons ainsi produits manquent de rondeur et d'intensité, surtout lorsqu'ils sont graves; l'auteur annonce avoir pu obtenir de meilleurs résultats avec un larynx semblable, dans la glotte duquel, d'après les hypothèses précédentes, on avait placé près des aryténoïdes un petit coin de bois; on avait en outre détruit en majeure partie le cartilage thyroïde afin de pouvoir soumettre ce larynx, soit avec les doigts, soit avec des pinces, à des pressions d'une nature très variée; de sorte qu'à l'aide de ces pressions et des tractions exercées sur la ficelle attachée derrière le coin, on pouvait, lorsque l'insufflation était convenablement réglée, parvenir à imiter assez bien une voix grave chantant un air, quoique le larynx dont il s'agit eût été conservé dans l'alcool pendant près d'un mois avant d'être employé.

Dans le cours de ces expériences on a essayé de produire la vibration de façon que les lèvres ou membranes supérieures du larynx éprouvassent des chocs réciproques très actifs; cependant les sons produits de cette manière conservaient une certaine douceur, ce qui, suivant M. Cagniard-Latour, vient principalement 1° de ce que ces membranes sont d'une mollesse excessive, quoique très élastiques, et 2° de ce qu'elles sont soutenues en partie par l'air dont les ventricules se trouvent gonflés pendant l'insufflation.

Le même membre, pour démontrer plus clairement la manière dont il suppose que les vibrations du larynx ont lieu lorsque les lèvres supérieures forment une anche ouverte, a exécuté, en caoutchouc, un larynx artificiel qu'il met sous les yeux de la Société. Cet appareil se compose principalement d'un tube membraneux dont le sommet est replié ou rentré de manière à former une espèce de virole intérieure d'environ 15 millim. de hauteur ; dans cette virole, que l'on a isolée convenablement des parois du tuyau, on a placé un petit coin en bois de façon que dans le cas où l'on tire la ficelle adhérente au coin, ainsi qu'une pareille ficelle fixée en face le tranchant du coin, l'œil aperçoit dans le tuyau une ouverture triangulaire ou espèce de glotte formée par les bords membraneux de la virole ; de sorte que si l'on pousse alors de l'air avec la bouche dans le porte-vent de l'appareil, les bords ou lèvres se rapprochent périodiquement et font naître un son, pourvu toutefois que les tractions exercées sur les ficelles donnent aux lèvres une tension suffisante ; car, dans le cas contraire, ces lèvres se précipitent simplement l'une contre l'autre ainsi que sur les faces obliques du coin et tendent ainsi à interrompre d'une manière permanente le passage du courant.

Indépendamment de cet appareil, l'auteur en présente un autre qu'il appelle *anche à gouttière*. Cet appareil, qui est une modification et en quelque sorte une moitié du précédent, est aussi formé d'un tuyau de caoutchouc ; mais dans une de ses extrémités, il contient un petit bout de gouttière métallique à l'aide duquel une partie de la membrane du tuyau se trouve tendue suivant une surface plane au-dessus de la paroi concave de la gouttière, de sorte que, dans le cas où l'on pousse d'une manière convenable de l'air avec la bouche dans cette extrémité, qui par sa forme ressemble à un bec de flûte, il se produit un son d'anche, même assez beau, résultant principalement de ce que la membrane en vibrant se courbe de manière à se mouler périodiquement dans la gouttière, et à rendre ainsi le passage de l'air intermittent. Ces vibrations de cette membrane s'aperçoivent d'ailleurs assez bien lorsque l'on produit le son par aspiration en plaçant à cet effet dans la bouche, au lieu du bec, l'extrémité opposée, c'est-à-dire l'orifice du tube rigide par lequel le tube membraneux est soutenu. Lorsqu'au lieu d'aspirer l'air, on l'expire avec force par cette même

extrémité, la résonnance a lieu aussi, pourvu toutefois que l'ouverture du bec ait des dimensions convenables, mais alors le son produit est ordinairement plus aigu et d'un autre timbre.

Enfin M. Cagniard-Latour, en faisant vibrer par le souffle de la bouche un tube membraneux de caoutchouc dans lequel on avait introduit une anche de basson, a reconnu que, dans le cas où les bords du tube membraneux excédaient un peu les bords de l'anche, on pouvait, en pressant convenablement ce tube entre les doigts, obtenir des sons dont le timbre avait du rapport avec celui de la voix, ce qui lui semble encore justifier ses suppositions.

Chimie : *Nouveau sel.* — M. Bussy présente un sel qu'il a obtenu par la réaction du bi-oxalate de potasse sur le protoxide de fer.

Ce sel, qui est un oxalate double de potasse et de fer, est d'une couleur vert-émeraude; il cristallise très facilement en prismes obliques à 4 pans; il est très soluble dans l'eau, qu'il colore en vert, et insoluble dans l'alcool. Il est inaltérable à l'air, mais la chaleur lui fait perdre à 100° environ 11 p. % d'eau de cristallisation. A une température plus élevée, il se décompose en donnant les produits qui appartiennent à l'oxalate de fer et à l'oxalate de potasse. La dissolution aqueuse exposée à l'action directe de la lumière solaire se décolore; l'oxalate de fer se décompose en donnant du proto-oxalate qui se précipite sous forme de poudre jaune et de l'acide carbonique qui se dégage.

Ce sel est composé de 3 atomes d'oxalate de potasse, 1 atome d'oxalate de peroxide de fer, et 6 atomes d'eau pour le sel cristallisé. Sa formule est donc $3\,C^2O^3 + 3\,KO + 3\,C^2O^3 + Fe^2O^3 + CH^2O$.

On obtient un sel analogue en remplaçant l'oxalate de potasse par l'oxalate de soude ou par l'oxalate d'ammoniaque.

L'alumine, l'oxide de chrôme forment également avec l'oxalate de potasse un sel double. Celui de chrôme est cristallisable, très soluble et déliquescent.

Séance du 7 juillet 1838.

Botanique : *Sporanges des Algues.* — M. Montagne lit un mémoire ayant pour titre : *des coniocystes ou Sporanges du genre* Bryopsis, *de la famille des Algues.*

Parmi les Siphonées, les seuls genres *Codium* et *Vaucheria* avaient offert des coniocystes, c'est-à-dire des organes appendiculaires d'une forme sphérique ou ovoïde, placés le long ou à l'extrémité des filaments tubuleux qui composent ces Algues, et dans la cavité desquels s'opère probablement la métamorphose en spores des grains de chlorophylle qui nagent dans leur intérieur. Les espèces du genre *Bryopsis* n'avaient encore rien présenté d'analogue, et l'on croyait généralement que ce genre en était normalement dépourvu.

Des échantillons du *Bryopsis Balbisiana* (espèce assez commune dans la Méditerranée), recueillis par M. Webb au port de Villefranche, près de Nice, sont venus prouver qu'on s'était trompé. En effet, l'auteur du mémoire les a trouvés couverts de coniocystes parfaitement sphériques, disposés le long du filament principal et des rameaux, surtout dans le haut de la plante. Leur diamètre égale ou surpasse du double le diamètre du filament. Ils communiquent avec la cavité de celui-ci par un rétrécissement ou col si excessivement court, qu'on peut presque les regarder comme sessiles. Ils contiennent les mêmes grains de chlorophylle qui remplissent le thallus filamenteux. La couleur de ces organes est d'un beau noir luisant qui tranche avec la teinte verdâtre de la plante et permet de les bien distinguer à l'œil nu. Les granules sont d'un vert foncé, et ce n'est que par leur agglomération que la sphérule qu'ils forment paraît noire. Traités par l'iode, ils n'ont pas changé de couleur, mais se sont condensés en une masse grumeleuse informe difficile à disgréger de nouveau.

En conséquence, M. Montagne propose de réformer ainsi la diagnose du genre *Bryopsis :* Frons tubulosa, membranacea, filiformis, cylindracea, ramosa, ramis fasciculatis, undique imbricatis vel distichi pinnatis ; coniocystæ sphæricæ, secus ramos sparsæ, eisdemque subsessiles.

Zoologie : *Tænias.* — M. Dujardin, qui déjà précédemment avait observé les mouvements des Distomes dans l'œuf, communique les observations suivantes sur les mouvements de l'embryon des Tœnias dans l'œuf. Il avait remarqué depuis longtemps l'existence de six crochets cornés dans l'œuf du *Tænia fringillarum* et du *Tænia filicollis* qui se trouve dans l'Épinoche,

et avait cherché vainement à découvrir des indices de mouvement dans la position de ces crochets, présumant que ce mauvais succès tenait à l'absence de quelques circonstances favorables. Il a poursuivi avec persévérance ses investigations sur les Tœnias qu'il prenait bien vivants dans des Chiens soumis aux expériences physiologiques de M. Mandl, et il est parvenu à voir les mouvements contractiles alternatifs de l'embryon, très facilement, dans les œufs du *Tœnia cucumerina* d'abord, et plus tard dans ceux du *Tœnia serrata* que leur opacité soustrait en partie à ce genre d'observation.

Les œufs du *Tœnia serrata* sont globuleux, larges de 1/22 de millimètre, revêtus d'une coque assez transparente et qui permet d'apercevoir distinctement l'embryon. Celui-ci est pourvu de six crochets disposés symétriquement par paires, savoir : une paire rapprochée au milieu, parallèlement au diamètre, et une paire disposée obliquement à droite et à gauche, et pouvant s'élever et s'abaisser de manière à former un angle égal, soit aigu, soit droit ou même obtus, de chaque côté de la paire du milieu ; leur mouvement peut se continuer pendant fort longtemps, et en même temps on voit la masse charnue diaphane de l'embryon se contracter alternativement dans un sens et dans l'autre, et s'éloigner ou se rapprocher de la coque dont elle est séparée par un liquide transparent ; au-dessous des crochets on distingue deux masses glanduleuses ovoïdes, moins diaphanes que le reste, et quelquefois des vacuoles variables. Les crochets sont effilés, falciformes, terminés par une longue tige droite et très différents de ceux qui garnissent la tête des Tœnias armés ; comme d'ailleurs le *Tœnia cucumerina* et le *Tœnia filicollis* sont des espèces inermes, on est bien obligé de leur attribuer une autre signification ; or, le *Tœnia fringillarum,* dont l'embryon présente les six crochets en question, présente aussi des crochets à l'état adulte, mais des crochets situés à l'intérieur de la trompe, et précisément aussi le *Tœnia cucumerina* montre à l'intérieur de sa trompe un grand nombre de petites pièces discoïdes d'apparence cornée. M. Dujardin est donc conduit à considérer les crochets de l'embryon des *Tœnias* comme une sorte d'armure œsophagienne, d'autant plus qu'il a cru voir à l'intérieur de la tête, dans ces deux espèces, une sorte de cavité en cul-de-sac analogue à la cavité buccale des Actinies et des Po-

types pourvus d'une seule ouverture. A la vérité, il n'a pas vu les deux canaux longitudinaux aboutir à cette cavité, mais aucun autre helminthologiste ne les a vus non plus aboutir aux ventouses, et l'on ne peut jusqu'à present former que des conjectures sur leur destination; et, d'un autre côté, la manière dont l'animal vivant se sert de ses ventouses latérales uniquement comme d'un moyen de locomotion en les avançant et les fixant alternativement au support, tandis que la trompe centrale est alongée et contractée comme pour chercher de la nourriture sans toucher le support, tendent à montrer que la bouche est unique à l'extrémité de la trompe et non multiple et située au fond de chaque ventouse comme le veut Rudolphi.

Les œufs pris dans un article de *Tœnia cucumerina*, un peu avant la maturité, sont groupés au nombre de quatre à vingt-deux dans une masse commune, ovoïde, de substance albumineuse assez résistante, ce qui ferait croire au premier coup d'œil que les œufs sont beaucoup plus volumineux. L'embryon, à cette époque, est déjà pourvu de crochets, mais il n'occupe qu'environ la moitié de la cavité de l'œuf, et ne se meut pas encore.

Les œufs du *Tœnia serrata* sont toujours isolés dans les articles de l'animal, ils sont également globuleux, larges de 1/24 de millimètre, et renferment un embryon plus petit en raison de la grande épaisseur de la coque qui est presque opaque; cependant, en éclairant convenablement, on distingue, quoique plus difficilement, les crochets et les mouvements de l'embryon. La coque, en réfractant fortement la lumière, produit un anneau plus clair autour de l'embryon placé juste au milieu du microscope; mais quand c'est la surface même qu'on place au foyer, on voit que cette coque est formée, comme celle des œufs d'Alcyonelle, de petites pièces aréolées assez régulières. M. Dujardin conclut de là que les œufs de Tœnia, protégés par une coque très résistante, peuvent résister aux causes extérieures de destruction et attendre dans les lieux où ils ont été disséminés un instant favorable pour se développer, et que, parconséquent, pour expliquer l'apparition de ces Entozoaires dans les animaux, il n'est pas nécessaire de recourir à l'hypothèse de la génération spontanée, comme l'a fait Rudolphi, qui supposait à tort que les œufs des Tœnias doivent être encore plus délicats que les animaux qui en doivent naître, et moins capables de résister aux influences extérieures.

M. Dujardin fait connaître comment ces œufs sont disséminés en nombre prodigieux par les articles qui se détachent à leur maturité et se mettent alors à ramper, comme Andry et Rudolphi l'avaient vu pour les Cucurbitains, avec une vitesse de plusieurs pouces par minute sur les corps humides qu'ils rencontrent. Ils laissent sur tout leur trajet une traînée d'œufs qui ressemble à une trace laiteuse, et continuent ainsi à se mouvoir en se contractant d'arrière en avant jusqu'à ce qu'ils soient entièrement vides d'œufs. Alors leur destinée est accomplie et ils ont cessé de vivre.

M. Dujardin a conservé vivants, pendant plusieurs jours, dans des flacons et sous des cloches humides, de ces articles détachés qui s'élevaient en rampant le long des parois, en parcouraient constamment la circonférence et semaient sur leur trajet les œufs qui sortent par l'appendice latéral que Rudolphi a nommé le lemnisque. Il se croit fondé, d'après diverses observations qu'il rapporte, à admettre que ces articles détachés doivent ainsi disséminer leurs œufs sur la terre ou sur différents corps lorsqu'ils sont expulsés naturellement hors de l'intestin ou lorsqu'ils en sortent spontanément, comme cela arrive notamment pour le *Tœnia crassicollis* du Chat.

Séance du 21 *juillet* 1838.

— M. Payen fait, au nom de M. Biot, une communication relative aux petites concrétions calcaires qui se trouvent à la surface des œufs de Poule. M. Biot a observé que quelques-unes de ces concrétions présentent une agglomération de petits grains, au nombre de 12 à 20, qui, vus à la loupe, ont exactement la forme des œufs de Poule, sans rien contenir d'ailleurs qui ressemble aux parties intérieures d'un œuf. Ces grains ont de 1 à 3 millimètres de longueur.

— M. Cahours lit un mémoire qui a pour titre : *Observations sur l'essence d'anis concrète.* (Renvoyé à l'examen d'une commission composée de MM. Pelouze et Payen.)

— M. Frémy communique des recherches sur la nature des composés auxquels on donne le nom de *baumes.* (Voir *L'Institut,* n° 239, p. 240.)

Géologie : *Températures terrestres.* — M. Elie de Beaumont,

à l'occasion du travail de M. Pouillet sur la chaleur solaire, lu à l'Académie des sciences, entretient la Société de quelques essais qu'il avait faits lui-même précédemment pour faire intervenir l'atmosphère, en sa qualité d'enveloppe diathermane, dans l'explication des températures élevées dont jouissait la surface du globe pendant les périodes géologiques.

« Il y a environ deux ans, dit-il, dans la séance du 28 mai 1836, j'ai eu l'honneur d'entretenir la Société de la manière dont la chaleur centrale que la terre conserve encore a pu, lorsqu'elle était moins dissipée qu'elle ne l'est aujourd'hui, influer sur les températures de la surface. J'ai fait voir que l'effet direct est beaucoup moins fort qu'on ne le croit généralement, qu'il est même presque nul, et que presque toute l'influence de la chaleur centrale sur la température intérieure se réduit à des actions indirectes telles que la suppression des glaces polaires, l'échauffement de toute la masse de la mer, la production de sources thermales, etc. J'ai borné là ma communication, ou du moins la note que j'ai donnée pour être imprimée dans *L'Institut;* mais, dans les leçons que j'ai faites à la même époque au Collége de France, j'ai cherché quels étaient tous les auxiliaires qu'avaient pu avoir les actions accessoires dont je viens de parler, pour produire les températures élevées des périodes géologiques. J'ai alors remarqué que, d'après les expériences de Saussure et les conséquences que M. Fourrier en déduit dans ses mémoires, la température actuelle de la terre paraît dépendre du rôle que joue l'atmosphère en sa qualité d'enveloppe diathermane. J'en concluais que si l'atmosphère était plus épaisse, son influence réchauffante serait plus considérable, et la température de la terre plus élevée, et je supposais qu'il en avait été ainsi pendant les périodes géologiques. Pour évaluer l'influence qu'on pouvait attribuer à cette cause, je disais : Lorsqu'on s'élève dans l'atmosphère d'environ 165 mètres, la température diminue d'un degré ; si cette diminution est due en entier à la diminution de l'action diathermane de l'atmosphère, il est clair que si on augmente l'atmosphère d'une quantité équivalente à la couche d'air comprise entre la surface de la terre et une hauteur de 165 mètres, on échauffera la surface de la terre d'environ un degré. Cette couche d'air correspond à une pression barométrique de 12 à 15 millimètres ; de là il résulte que si on versait sur la terre une quantité d'air qui portât la pression

moyenne du baromètre de $0^m,76$ à 1 mètre, on pourrait augmenter la température moyenne de la terre de près de 20°. Peut-être y a-t-il dans cette évaluation quelque exagération, parceque, suivant toute apparence, la diminution de température qu'on éprouve en s'élevant dans l'atmosphère n'est pas seulement un effet de son action diathermane; mais on voit toujours que l'effet dont il s'agit pourrait s'élever à plusieurs degrés. Maintenant y a-t-il invraisemblance à ce que, pendant l'époque du terrain houiller, par exemple, la pression barométrique ait été plus grande qu'aujourd'hui et se soit élevée à près d'un mètre. J'admets qu'à cette époque la quantité d'azote contenue dans l'atmosphère était la même qu'aujourd'hui, parceque je ne vois pas pourquoi elle aurait changé. Mais les recherches de M. Adolphe Brongniart ont rendu très probable que la quantité d'acide carbonique contenue dans l'atmosphère était plus grande qu'aujourd'hui. L'oxigène pouvait aussi être en quantité très notablement plus grande et avoir disparu depuis par des combustions à la surface ou dans l'intérieur de la terre. Enfin, lorsque les calottes de glace des pôles n'existaient pas, la quantité de vapeur d'eau contenue dans la masse de l'atmosphère était certainement beaucoup plus grande. Je ne crois donc pas que la supposition d'une pression barométrique d'environ un mètre à l'époque du dépôt du terrain houiller surpasse de beaucoup les limites de la vraisemblance, et d'après cela il me paraît que l'action diathermane de l'atmosphère a dû être un auxiliaire puissant pour les autres causes qui tendaient alors à rendre la température de la surface du globe plus élevée qu'aujourd'hui. »

Acoustique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société un petit appareil membraneux en caoutchouc, qu'il a construit par suite de ses recherches sur la formation de la voix humaine.

Cet appareil, qu'il appelle *anche à double gouttière*, consiste principalement en un tube membraneux semblable à celui de l'anche à gouttière simple dont il a parlé précédemment (1); mais le bec du nouvel appareil, au lieu d'un bout de gouttière métallique, contient une petite pièce de bois ou planchette prismatique

(1) Voir *L'Institut*, n 238.

que l'on a creusée transversalement dessus et dessous, de manière à former un système composé de deux gouttières fixées ensemble dos à dos; de sorte que ce bec offre à l'œil deux lames membraneuses tendues parallèlement, c'est-à-dire chacune en regard de la gouttière dans laquelle la lame en vibrant doit s'appliquer périodiquement pendant l'insufflation à l'aide de la bouche.

Dans le cours de ses expériences avec ce tube à deux lames ou membranes vibrantes, l'auteur a cru s'apercevoir que les vibrations de ces lames étaient dans une certaine dépendance réciproque; qu'ainsi, dans le cas où l'on interpose entre une des gouttières et sa lame membraneuse un corps étranger, comme par exemple un petit morceau de liège, pour empêcher cette membrane de vibrer, l'instrument devient muet ou du moins ne résonne que difficilement, quoique l'autre membrane reste libre; cependant si le morceau de liége est taillé de manière à pouvoir, comme une espèce de bouchon, remplir complètement l'ouverture dans laquelle il est placé, le son peut se manifester, mais alors il est d'ordinaire beaucoup plus aigu que le son produit par les vibrations simultanées des deux lames.

M. Cagniard-Latour croit que les sons vocaux des Mammifères doivent en général se produire par des vibrations analogues à celles d'où résulte la voix humaine, et qu'ainsi les lèvres de la glotte, chez un Bœuf, par exemple, peuvent, dans certains cas, vibrer comme les anches ouvertes, c'est-à-dire en se rapprochant périodiquement comme il l'a indiqué pour le larynx humain dans sa communication du 30 juin dernier. Pour savoir jusqu'à quel point cette conjecture est fondée, il a construit, en caoutchouc, des espèces de larynx, les uns pourvus et les autres privés de ventricules; il a fait ensuite vibrer comparativement ces appareils, tantôt comme des anches ouvertes et tantôt comme des anches fermées; ces expériences lui ont montré qu'avec les premières anches, lorsqu'elles ont des dimensions convenables et des cavités ventriculaires d'une certaine amplitude, on peut imiter, d'une manière assez rapprochée, la voix du Bœuf ou du Veau.

Afin que la Société puisse en juger, l'auteur fait fonctionner celui de ses appareils avec lequel cette imitation lui a semblé réussir le mieux.

Séance du 11 août 1838.

Acoustique : *Voix humaine.* — M. Cagniard-Latour communique quelques observations qu'il a faites en explorant, à l'aide du doigt, le fond de l'arrière-bouche pendant l'émission de la voix.

On sait que le larynx s'élève quand la voix devient aiguë et s'abaisse au contraire lorsqu'elle devient grave; l'auteur voulait savoir principalement si l'épiglotte, pendant la production de ces sons, prenait par rapport au larynx différentes positions ; ses premières tentatives ont été à peu près sans résultat à cause des vomissements qu'elles tendaient à provoquer dès que le doigt, qui d'ordinaire était l'index de la main gauche, appuyait derrière la base de la langue pour atteindre l'épiglotte; mais après s'être exercé à ce genre de manœuvre pendant environ un mois et en temps opportun, comme par exemple le matin à jeun et encore couché, il est parvenu à pouvoir mettre à volonté le bout du doigt en contact permanent avec l'épiglotte ; par ce moyen il a cru reconnaître :

1° Que ce fibro-cartilage, pendant l'émission de la voix, affecte la forme d'une gouttière adossée contre la base de la langue, et se dresse comme pour éviter d'obstruer l'orifice du petit tube dont le larynx est surmonté;

2° Que, dans le cas où la voix devient très-aiguë, le larynx, en même temps qu'il s'élève, s'avance vers l'orifice buccal, ce qui permet alors que le doigt puisse atteindre plus avant dans la gouttière formée par l'épiglotte ;

3° Enfin qu'au moment où les sons vocaux deviennent très-graves, le larynx, outre qu'il s'abaisse, paraît se reculer ou s'incliner d'une manière très prononcée vers la paroi postérieure du pharynx, de sorte que l'on ne peut plus atteindre de l'épiglotte que les bords de son sommet, lequel semble alors très près de toucher la paroi pharyngienne dont on vient de parler.

M. Cagniard-Latour s'est ensuite introduit dans le fond de l'arrière bouche un petit miroir, espérant qu'à l'aide des rayons solaires et d'un second miroir, il pourrait apercevoir l'épiglotte et même la glotte ; mais par l'emploi de ces moyens il n'a pu découvrir que l'épiglotte et d'une manière imparfaite.

Il a essayé aussi de toucher l'épiglotte avec une sonde métal-

lique, et il a reconnu qu'une pression, même assez forte, exercée dans la gouttière formée par ce fibro-cartilage, n'empêchait pas la production de la voix, mais que ce procédé avait l'inconvénient d'occasionner quelquefois de très violents accès de toux.

— A l'occasion de ce que vient de dire M. Cagniard-Latour, sur le moyen dont il s'est servi pour apercevoir l'ouverture de la glotte, M. Babinet cite des cas où la lumière peut éclairer un corps en suivant pour arriver jusqu'à lui une route sinueuse. Pour le prouver, il fait, sous les yeux de la Société, une expérience, en versant dans une cuvette une carafe pleine d'eau dont il éclaire le fond à l'aide d'une bougie. On remarque alors une goutte lumineuse, à l'extrémité du filet d'eau qui tombe dans la cuvette, bien que cette portion de liquide ne puisse recevoir de la bougie aucun rayon de lumière directe.

Géométrie descriptive : *Problème.* — M. Babinet communique ensuite la solution d'un problème de géométrie descriptive, dont l'énoncé est : *par un point donné A d'une courbe graphique, dont on connaît seulement deux autres points, B et C, voisins du point A, qui leur est intermédiaire, mener une tangente à la courbe.*

La construction qui donne la direction de la tangente cherchée, est fort simple. Tirez les deux cordes AC, et AB, prolongez AC d'une quantité CD, telle que AD soit égale à la somme des deux cordes, et prolongez ensuite BA d'une quantité AD′ égale à AD; joignez DD′. Par un point B′ pris sur AC, de manière que AB′ égale AB, menez une parallèle à AD′. Le point de rencontre T de cette parallèle avec DD′ appartient à la tangente, qui, par suite, est la ligne AT.

On démontre aisément cette construction, en faisant passer un cercle par les trois points A, B, C, qu'on a supposés très voisins, et en déterminant dans cette hypothèse les valeurs des perpendiculaires abaissées des points B, C, D et D′ sur AT. On trouve ainsi que le rapport des deux dernières est celui de AC à AB. Mais ce même rapport est aussi celui de DT à TD′; donc il suffit, pour avoir le point T, de diviser DD′ en deux parties qui soient entre elles comme AC est à AB. Or c'est évidemment ce que l'on fait par la construction dont il s'agit.

Séance du 18 août 1838.

Physique : *Filtration du gaz hydrogène à travers les membranes de caoutchouc.* — M. Cagniard-Latour, dans quelques expériences sur la perméabilité des enveloppes membraneuses, avait reconnu qu'un petit ballon de caoutchouc, lorsqu'il est bien confectionné, paraissait être à peu près complètement imperméable à l'air atmosphérique, c'est-à-dire qu'une fois empli de ce gaz, et bien refermé, il restait gonflé pendant un temps en quelque sorte illimité; mais que le même réservoir se dégonflait au contraire d'une manière plus ou moins sensible, après qu'au lieu d'air on l'avait empli d'un autre gaz, comme par exemple l'oxigène, l'azote, l'acide carbonique et l'hydrogène ; qu'enfin, avec ce dernier gaz, le dégonflement se manifestait beaucoup plus promptement qu'avec les autres.

Dans le cours de diverses recherches que l'auteur a faites pour savoir à quelles causes on pouvait attribuer cette fuite si facile du gaz hydrogène, il en avait empli le ballon de caoutchouc, qu'ensuite on a tenu plongé pendant un certain temps sous une masse d'eau; après quelques heures seulement de cette immersion, de petites bulles gazeuses apparurent de manière à couvrir presque toute la surface extérieure du ballon, dont le volume d'ailleurs paraissait avoir diminué déjà sensiblement.

L'enveloppe de caoutchouc, après avoir été traversée par une certaine quantité d'hydrogène, ne paraissait pas avoir changé de nature, et d'ailleurs en examinant le gaz après sa fuite à travers cette enveloppe, on n'a pas trouvé qu'il eût éprouvé d'altération sensible, ce qui porte M. Cagniard-Latour à penser que cette fuite ne résulte que d'un simple effet mécanique ou de filtration.

Les parois du petit ballon qui a servi pour les expériences dont il vient d'être question n'avaient guère qu'un quart de millimètre d'épaisseur. L'auteur annonce avoir essayé l'emploi de réservoirs en caoutchouc à parois beaucoup plus épaisses, et avoir reconnu que le gaz hydrogène pouvait aussi les traverser lorsqu'il se trouvait convenablement comprimé dans ces réservoirs.

Zoologie : *Polypes du corail.* — M. Milne-Edwards communique des observations sur le corail.

Pendant un voyage sur les côtes d'Afrique, M. Milne-Edwards a observé les Polypes du corail à l'état vivant et en a fait l'anatomie. Il a constaté qu'il existe une analogie extrême entre le mode d'organisation de ces animaux et celui propre aux Alcyons, etc.; seulement chaque Polype, au lieu de se prolonger très bas, s'arrête presque aussitôt après son entrée dans la portion commune. Celle-ci est traversée par un réseau vasculaire très compliqué qui établit une communication entre tous les individus et paraît être le siége de la sécrétion calcaire.

— Le même membre présente une note sur les Polypes du genre Cornulaire. Il établit que la seule différence essentielle qui existe entre ces Polypes et les Alcyons consiste dans la disposition de la portion tégumentaire reproductrice.

Séance du 25 *août* 1838.

Hygiène : *Influence de la température sur la mortalité des jeunes enfants.* — M. Milne-Edwards communique l'extrait suivant d'un travail concernant l'influence de la température sur la mortalité des jeunes enfants, qu'il a entrepris de concert avec M. Villermé.

« Les recherches de M. W. F. Edwards sur la faculté productrice de la chaleur aux divers âges, et les expériences de M. Flourens relatives à l'action du froid sur les jeunes animaux, nous avaient conduit à étudier l'influence que la température atmosphérique peut exercer sur la mortalité des enfants nouveaux-nés; et, dans un mémoire publié il y a environ dix ans, nous avons fait voir qu'il existe une coïncidence remarquable entre la marche de ces deux ordres de phénomènes En effet, nous avons constaté que la mortalité des jeunes enfants est beaucoup plus élevée dans le nord de la France que dans le midi; et, comparant ensuite le nombre des décès de nouveaux-nés au nombre des naissances pour chaque mois de l'année, nous avons vu que pendant la saison froide la mortalité est beaucoup plus forte que pendant le reste de l'année; enfin, nous avons reconnu que la diminution de cette mortalité, qui correspond à l'adoucissement de la saison, se manifeste dans le midi de la France un mois plus tôt que dans nos départements septentrionaux. Ces résultats ont été depuis lors pleinement confirmés par les recherches de plusieurs observateurs

et nous ont paru indiquer clairement que c'est à *l'influence du froid* que l'on doit attribuer en grande partie la forte mortalité qui, chaque hiver, se manifeste parmi nos jeunes enfants.

« En signalant cette grande augmentation dans le nombre relatif des décès parmi les nouveaux-nés durant la saison froide, nous avions aussi émis l'opinion que le transport *obligatoire* de ces enfants à la mairie dans les trois premiers jours de leur frêle existence pouvait bien contribuer à produire ce fâcheux résultat, et qu'il conviendrait peut-être d'introduire à cet égard quelques réformes dans nos lois.

« Afin de jeter plus de lumière sur cette question importante d'hygiène publique, nous avons pensé qu'il serait utile de comparer, aux différentes saisons, la marche de la mortalité des nouveaux-nés dans les communes où les habitations sont agglomérées autour de la mairie et dans celles où les maisons sont au contraire éparses dans la campagne et où, parconséquent, la présentation de l'enfant, dans le délai prescrit par la loi, doit en hiver l'exposer à l'action de l'air froid pendant bien plus longtemps que dans les localités dont il a été d'abord question. Dans cette vue, M. Villermé et moi avons prié M. le ministre de l'intérieur de vouloir bien faire faire, pour chaque département, des relevés mensuels des décès d'enfants de zéro d'âge à un mois, dans un certain nombre de communes choisies, de façon à présenter autant que possible les différences les plus grandes sous le rapport du degré d'agglomération des habitations autour de la mairie. Conformément à notre demande ces tableaux ont été dressés pour six communes de chaque département, et comprennent les années 1826, 1827 et 1828; nous en avons fait le dépouillement, et, quoique ces documents laissent encore bien des choses à désirer pour la solution complète de la question que nous nous étions proposée, ils nous paraissent mériter de fixer l'attention; car les résultats qui en découlent justifient pleinement les craintes que nous avions manifestées.

« Effectivement, en comparant la manière dont un nombre déterminé de ces décès de nouveaux-nés se distribue entre les divers mois de l'année dans les communes où les habitations sont souvent très éloignées de la mairie, et dans celles où elles sont au contraire agglomérées autour de la maison communale, nous avons vu que

la marche de la mortalité est loin d'être la même dans ces deux classes de localités. Dans les communes dont les habitations sont agglomérées, une mortalité annuelle de 12000 enfants nous a donné pour le trimestre d'hiver (décembre, janvier, février), terme moyen, 1168 décès par mois (de 31 jours), et pendant la saison dont la température est la plus douce et la plus égale (mai, juin, juillet), une mortalité mensuelle de 823; tandis que pour le même chiffre annuel dans les communes dont les habitations sont éparses, les décès mensuels se réduisent à 659 dans cette dernière saison, mais atteignent, pendant chacun des mois d'hiver, le terme moyen élevé de 1276.

« Ainsi, l'augmentation de la mortalité, qui chez les très jeunes enfants coïncide toujours avec les basses températures de nos hivers, est bien plus marquée dans les communes où, pour obéir aux injonctions de la loi civile, on est obligé de faire parcourir aux nouveaux-nés des distances considérables; là nous avons vu mourir environ deux fois autant de ces enfants en hiver qu'en été, tandis que dans les communes où les habitations sont peu éloignées de la mairie, le nombre mensuel des décès dans ces deux saisons n'atteint pas le rapport de 3 à 2.

« Ces résultats, si bien d'accord avec les principes fournis par la physiologie expérimentale, nous paraissent prouver que les prescriptions de la loi sont effectivement en opposition avec les règles de l'hygiène publique, et on se demande pourquoi la société persisterait à augmenter ainsi, sans une nécessité absolue, les chances de destruction qui sont toujours si nombreuses dans les premiers temps de la vie. Dans quelques localités on tolère l'inscription des nouveaux-nés sur les registres de l'état civil sans présentation de l'enfant dans les bureaux de la mairie, et cette infraction à la loi ne paraît avoir entraîné aucun inconvénient; ne pourrait-elle pas être admise généralement, ou bien, si l'on voulait des garanties plus grandes, ne serait-il pas possible de faire constater la naissance à domicile par quelque délégué de l'officier civil, de la même manière que cela se pratique pour les décès? — Ce n'est pas aux physiologistes qu'il appartient de discuter ces questions législatives; mais en soumettant au jugement du monde savant les faits nouveaux que nous avons recueillis relativement à l'influence de la température atmosphérique sur notre économie, nous avons pensé

qu'il était convenable d'appeler l'attention sur un sujet dont l'intérêt nous semble être mis en évidence par les résultats de nos recherches. »

Entomologie : *Structure du canal intestinal dans le genre Cigale.* — M. Doyère communique le résultat de recherches qu'il a faites sur le tube digestif de la Cigale.

M. Léon Dufour a annoncé que l'intestin grêle de la Cigale, après avoir fait de nombreuses circonvolutions dans l'abdomen, revenait sur lui-même, et débouchait dans l'estomac vers la moitié de sa longueur; qu'un second canal naissait à la partie supérieure de cette même cavité, à très peu de distance du cardia, lequel, après de nouvelles circonvolutions, allait aboutir au rectum. Depuis que cette observation est entrée dans la science, les auteurs qui se sont occupés soit de la digestion en général, soit en particulier de la digestion chez les Insectes, ont cité comme l'une des dérogations les plus remarquables aux lois générales de cette grande fonction, ce fait que les aliments, dans l'Insecte dont il s'agit, passent d'abord dans l'estomac, du cardia vers le pylore, puis de là dans l'intestin grêle, pour revenir de nouveau dans l'estomac, remonter de l'extrémité pylorique vers l'extrémité cardiaque, et rentrer dans un second circuit intestinal distinct du premier, après un double passage en sens contraire à travers la cavité stomacale.

M. Doyère croit avoir constaté, par une dissection de l'estomac de la Cigale, plusieurs fois répétée, que l'intestin grêle, après son retour vers cet organe, et au lieu de s'y déverser comme le pense M. Dufour, se continue dans les parois stomacales, où il exécute plusieurs replis, et qu'il ne quitte en effet que près du cardia. La nature de l'intestin ne lui a paru éprouver aucun changement dans tout ce trajet.

La disposition du canal intestinal chez la Cigale ne pourrait donc être mieux comparée qu'à ce qui aurait lieu chez l'Homme si le colon transverse pénétrait dans les parois de l'estomac, et effectuait son passage de droite à gauche entre la tunique interne et la tunique moyenne de cet organe.

M. Doyère croit également pouvoir affirmer que les vaisseaux biliaires suivent un trajet absolument semblable; et comme M. Léon Dufour a dit qu'ils s'ouvrent dans l'estomac, il en résulte-

rait que leur insertion nous serait encore inconnue. Toutefois, comme il n'a pu avoir entre les mains que des insectes conservés dans la liqueur, la fragilité extrême de ces organes est cause qu'il lui est resté encore quelques doutes sur ce dernier point.

(Après cette séance la Société est entrée en vacances jusqu'au 10 novembre).

Séance du 10 *novembre* 1838.

Micrographie : *Fermentation du sucre de lait.* — M. Cagniard-Latour communique quelques observations qu'il a recueillies en opérant cette fermentation, non avec du lait aigri, comme l'avait déjà fait M. Hess (*L'Institut*, *n*° 219), mais avec de la levure de bière.

On avait introduit dans deux bouteilles ordinaires à vin une dissolution aqueuse de sucre, laquelle marquait 5° 1/2 Beaumé, à 10° C. Elle était composée de 127 gram. (environ 4 onces) de sucre et 14 décilitres d'eau. Entre les deux bouteilles, dans chacune desquelles on avait ajouté 34 gram. de levure en pâte ferme, c'est-à-dire moitié à peu près du poids du sucre dissous, on a placé une bouteille de grès contenant de l'eau que chaque matin, c'est-à-dire une fois par 24 heures, on échauffe à 100° C. La boîte contenant les bouteilles est recouverte d'enveloppes peu conductrices, destinées à empêcher le plus possible ces bouteilles d'être refroidies par l'air ambiant. Par ce procédé, la température n'est pas constante, mais elle ne varie que dans de certaines limites, c'est-à-dire qu'au maximum la température des dissolutions est de 35°, et au minimum de 25° C. à peu près.

L'expérience a été commencée le 1er octobre dernier, mais au bout de vingt jours la fermentation avait fait si peu de progrès que les dissolutions étaient encore à peu près au même degré aréométrique, et en même temps les observations microscopiques faisaient voir que les globules de la levure, loin de germer, s'altéraient de plus en plus, c'est-à-dire qu'ils perdaient de leur grosseur et semblaient se réduire à un petit noyau enveloppé d'un nuage.

Mais ensuite la fermentation est devenue très sensible; en même temps le microscope a fait découvrir que la plupart des globules primitifs s'étaient déchirés et que sur les lambeaux membraneux qu'un peu de liquide abandonnait en le laissant en repos après l'avoir délayé d'une certaine quantité d'eau, il s'était développé beau-

coup de jeunes globules ayant moyennement $\frac{1}{200}$ de millimètre de diamètre, et en pleine végétation. A partir de cette époque la fermentation s'est bien soutenue, de sorte qu'aujourd'hui la dissolution dans l'une des bouteilles ne marque plus qu'un degré aréométrique et dans l'autre deux degrés.

Les observations précédentes confirment, suivant M. Cagniard-Latour, ce qu'il a cherché a démontrer dans son mémoire sur la fermentation vineuse (1), savoir que les globules de la levure agissent dans les dissolutions de sucre par un effet de leur végétation, et que les globules âgés sont moins propres que les jeunes à se reproduire par bourgeons ou prolongement de leur propre tissu.

Elles font voir aussi que le sucre de lait ne se laisse décomposer que difficilement par la levure de bière, et qu'à cet égard il diffère beaucoup du sucre de canne; on sait en effet qu'avec la dissolution de celui-ci la fermentation a lieu presque aussitôt après l'addition de la levure, et se complète quoique le poids de la levure employée ordinairement soit beaucoup moindre, c'est-à-dire le cinquième seulement du poids du sucre dissous.

Physique : *Génération du son dans les cordes vibrantes.* — Le même membre communique ensuite les principaux résultats de recherches qu'il a faites dans le but de savoir pourquoi deux vibrations alternatives d'une pareille corde n'engendrent qu'une vibration sonore, question que Sauveur et ensuite Lagrange avaient essayé déjà de résoudre.

D'après diverses expériences qu'il a faites sur des cordes vibrantes d'une très grande longueur et ensuite sur des sirènes composées dans lesquelles chaque battement, au lieu de consister en une seule commotion, était complexe, c'est-à-dire formé de plusieurs commotions successives et séparées les unes des autres par des intervalles inégaux suivant une certaine loi, l'auteur a été conduit aux conclusions suivantes :

« 1° Les expériences avec les sirènes composées démontrent un fait principal qui n'était pas connu, savoir qu'une certaine succession ou série de vibrations irrégulières ne produit pas de son, mais seulement un bruit dans lequel il se forme un renflement, et que

(1) *Ann. de ch. et de ph.*, juin 1838.

cette succession peut à son tour engendrer un son régulier lorsqu'elle se répète périodiquement et avec une vitesse suffisante;

« 2° La vibration sonore à laquelle une corde instrumentale donne lieu par ses deux vibrations ou oscillations alternatives vient principalement de ce quelle produit en même temps une certaine série de vibrations secondaires d'une nature irrégulière, c'est-à-dire propre à ne former qu'un bruit ou renflement, en un mot le battement ou la commotion qui appartient à ce double mouvement; de sorte que le son principal ou fondamental d'une corde vibrante se forme par les répétitions périodiques de la série dont on vient de parler et que le ton de ce son dépend de la rapidité plus ou moins grande avec laquelle ces répétitions ont lieu;

« 3° Probablement chacun des sons coexistants se forme aussi par les répétitions périodiques d'une série analogue;

« 4° Enfin, cette théorie, d'après la facilité avec laquelle on peut l'appliquer dans d'autres cas que celui des cordes vibrantes, semble pouvoir être considérée comme une espèce de loi générale qui régit la production des sons réguliers. »

Séance du 17 *novembre* 1838.

— M. Payen expose sommairement, pour prendre date, l'objet de quelques expériences dont il s'occupe en ce moment, à l'effet de déterminer s'il y a une différence entre la composition chimique du tissu élémentaire des plantes et celle du ligneux. Il annonce qu'ayant cherché à saisir le tissu élémentaire à l'instant de sa formation dans l'ovule non fécondé, il a trouvé qu'il présentait dès lors des différences très grandes avec le ligneux, celui-ci contenant de 54 à 56 parties de carbone sur cent, tandis que le tissu élémentaire n'en renferme que 43.

Zoologie : *Crustacés.* — M. Milne Edwards communique des recherches relatives au développement des Limules.

L'auteur a eu l'occasion de disséquer des œufs de Limule renfermant des jeunes prêts à éclore, et il a constaté qu'à cette période de leur développement, ces Crustacés offrent déjà dans toute la partie céphalothoracique de leur corps le mode d'organisation qu'ils doivent conserver, tandis que la portion abdominale ne porte encore que trois paires d'appendices, et diffère beaucoup dans sa

forme de l'abdomen de l'adulte; et qu'enfin la longue queue, si remarquable chez ces derniers, n'existe pas encore, même à l'état de vestige. M. Milne-Edwards place sous les yeux de la Société des dessins qui représentent d'une manière comparative ces jeunes Limules et les adultes.

— Le même membre présente ensuite une note sur l'Anchyloure, nouveau genre de Crustacé de l'ordre des Isopodes.

Ce Crustacé nouveau est très voisin des Cymothoés, mais offre de l'intérêt à raison des modifications de structure qu'il subit par les progrès de l'âge et des arguments qu'il fournit à l'appui de certaines idées théoriques émises précédemment par l'auteur sur la composition anatomique du squelette tégumentaire des Crustacés en général. A l'état adulte, cet Isopode a son abdomen formé d'une seule pièce, qui porte en dessous six pièces d'appendices, mais dans le jeune âge cette portion du corps se compose de six anneaux parfaitement distincts et mobiles, et c'est par la soudure de ces six segments entre eux que le tronçon abdominal de l'adulte se forme.

Anatomie : *Structure de la rate.* — M. le docteur Hake communique le résultat sommaire de ses recherches sur la structure de la rate.

M. Hake a reconnu que l'artère splénique porte le sang artériel dans la rate de trois manières différentes :

1° Par des branches qui se distribuent à la surface des corps arrondis et communiquent, au moyen de l'imbibition, avec des houppes de vaisseaux aboutissant à des conduits à parois fort épaisses, lesquels se terminent dans les cellules veineuses ;

2° Par des branches qui pénètrent dans les veinules au moment où les troncs courts de celles-ci entrent dans les cellules veineuses de terminaison ;

3° Par d'autres branches qui se distribuent aux tissus propres de la rate.

Il a remarqué aussi que les veinules qui correspondent aux artères de nutrition de la rate communiquent avec celles-ci au moyen d'une imbibition organique, et, alors, elles pénètrent par leurs troncs courts dans les cellules veineuses terminales. Celles-ci s'ouvrent dans plusieurs séries de cellules qui communiquent les unes avec les autres, et enfin s'abouchent dans le grand tronc de la veine

splénique qui n'est qu'un point de réunion des cellules veineuses à l'entrée de l'organe.

Il a reconnu, en outre, que les conduits spléniques, que jusqu'à présent on a confondus avec les prolongements de l'enveloppe fibreuse de la rate, présentent quelquefois des branches à parois très minces, et qui se terminent en plusieurs cœcums.

D'après cette disposition des vaisseaux, il est évident que trois différents fluides doivent arriver aux cellules veineuses par trois différentes routes, savoir : le sang artériel modifié dans son passage à travers les corps arrondis et les conduits spléniques ; le sang artériel pur, au moyen des anastomoses qui ont lieu entre les branches artérielles et de petits troncs veineux ; et le produit de l'absorption des veinules qui correspondent aux artères de nutrition des tissus propres de l'organe.

Géométrie : *Problèmes sur les polygones.* — M. Binet lit une note sur un problème traité autrefois par Euler et par Ségner. Elle a pour objet la détermination du *nombre des manières* dont un polygone plan et rectiligne peut être partagé en triangles par ses diagonales.

Après avoir donné quelques détails historiques sur cette question, M. Binet fait remarquer que l'énumération des manières dont une figure polygonale de n sommets peut se décomposer en triangles contigus, ne suppose nullement, comme on l'a pensé, que la figure soit convexe : quand elle a des angles rentrants, il arrive seulement que pour composer la surface du polygone avec les triangles, un certain nombre d'entre eux devront être retranchés au lieu d'être ajoutés à la somme des autres. Il fait remarquer de plus que les mêmes énumérations conviennent aux polygones sphériques, et même à tous les polygones qui seraient tracés sur une surface continue quelconque. Il ajoute que des énumérations analogues ont lieu pour des polygones rectilignes ou autres qui seraient tracés d'une manière arbitraire dans l'espace ; il précise l'énoncé de cette dernière généralisation en ayant égard aux particularités qui en résultent. Après avoir mentionné la solution du problème donnée par Ségner et les démonstrations géométriques que M. Lamé et M. Rodrigues viennent de publier de la formule d'Euler, M. Binet fait observer que l'on est ainsi conduit à deux formules très différentes, que d'habiles géomètres ont inutilement cherché à transformer

l'une dans l'autre : voici ces équations (Mémoires de Saint-Pétersbourg, 1758-1759; *Journal de mathématiques*) :

$$P(n+1) = P(n) + P(2)P(n-1) + P(4)P(n-2) + \text{etc.}$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots + P(n-1)P(3) + P(n).$$

$$P(n) = \frac{2.6.10\ldots\ldots(4n-10)}{2.3.\ldots\ldots\ldots\ldots(n-1)}.$$

L'objet spécial de M. Binet est d'exposer un procédé qui permet de déduire l'une de ces formules de l'autre indépendamment de toute considération géométrique. C'est de la méthode des fonctions génératrices qu'il fait usage, après avoir transformé les équations précédentes en celles-ci, qui sont plus simples :

$$T(h+1) = T(h) + T(1)T(h-1) + T(2)T(h-2) + \ldots$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + T(h).$$

$$T(h) = \frac{2.4.6.\ldots\ldots(4h-2)}{2.3.\ldots\ldots\ldots(h+1)}$$

où $T(h)$ exprime le nombre de triangulations contiguës pour une figure de $n = h + 2$ sommets.

Il exprime sous forme d'intégrale définie la valeur de $T(h)$, puis il en donne de nouvelles expressions particulièrement propres au calcul de cette fonction, lorsque h est un grand nombre.

Voici ces formules où l'on pose pour abréger $h' = 2h + 1$.

$$T(h) = \frac{2^{h'}}{h'+1}\sqrt{\frac{2}{\pi.(h'-1)}\left\{1 - \frac{1}{2h'} - \frac{1.3}{2.4h'(h'+2)} - \frac{1.3^2.5^2}{2.4.6.h'(h'+2)(h'+4)} - \text{etc.}\right\}}$$

$$T(h) = \frac{2^{h'}}{h'+1}\sqrt{\frac{2}{\pi.h'}\left\{1 + \frac{1}{2(h'+2)} + \frac{1.3^2}{2.4.(h'+2)(h'+4)} + \frac{1.3^2.5^2}{2.4.6.(h'+2)..(h'+6)} + \text{, etc.}\right\}}$$

La première de ces formules est nouvelle; la seconde pourrait être déduite d'une formule trouvée par Stirling. M. Binet annonce qu'il fera bientôt connaître une méthode qui conduit facilement à

ces résultats, ainsi qu'à beaucoup d'autres relatifs aux intégrales eulériennes et à la théorie des suites. Elle sera surtout utile pour obtenir en suites convergentes l'expression de fonctions de très grands nombres que l'on trouve dans la théorie analytique des probabilités, et dont Laplace s'est beaucoup occupé. Mais la forme des résultats obtenus par M. Binet diffère essentiellement des formules de Laplace; plusieurs de celles-ci ont l'inconvénient de devenir divergentes après avoir été convergentes dans leurs premiers termes, et leur loi de dérivation est ordinairement ignorée.

Séance du 24 novembre 1838.

Zoologie : *Polypes d'eau douce.* — M. P. Gervais expose verbalement le résumé d'un travail sur les Polypes d'eau douce dont on faisait d'abord des Tubulaires et que l'on réunit fréquemment aujourd'hui sous les noms communs d'*Alcyonella* ou *Plumatella.*

L'auteur admet, ainsi qu'il l'avait fait dans un précédent mémoire soumis à la Société et imprimé dans les *Annales des sciences naturelles* pour 1837, que les Polypes d'eau douce se rapportent à deux sous-classes distinctes, suivant qu'ils ont leur appareil tentaculaire infundibuliforme ou réniforme et supporté dans ce dernier cas par un appendice en fer à cheval. Les uns et les autres se rapprochent par certains points des Ascidies et ils rentrent dans la classe des Polypes à double orifice (*Bryozoaires,* Ehrenb., *Tuniciers,* M. Edw.), mais ceux qui ont l'appareil tentaculaire réniforme s'en distinguent en ce qu'ils sont réellement binaires et non disposés radiairement. Les Polypes offrant cette disposition n'ont encore été signalés que dans les eaux douces. Ce sont :

Les Cristatelles (*Cr. mucedo,* Cuv., *vagans,* Lamk. ou *mirabilis,* Dalyell), les Plumatelles (*P. crystallina* ou *cristata,* Trembley; *P. campanulata* ou *gelatinosa,* Roësel, pl. 73-75; *P. repens,* Schœff. Muller) et les Alcyonelles (*A. fluviatilis* ou *stagnorum*).

M. Gervais ajoute entre autres choses à ce qu'il a déjà publié sur la Cristatelle, 1° que les Polypes de cette espèce vivent réunis en nombre variable, mais souvent fort considérable, dans une sorte de corps polyforme membraneux et cristallin, dans lequel chacun d'eux est rétractile, comme le sont les jeunes Cristatelles dans leur corps en ballon (Roësel) ou sac ascidiforme, dont ce polypier

membraneux et charnu peut-être considéré comme une extension ; 2° que les Polypes y sont parfaitement distincts les uns des autres, comme cela a lieu d'ordinaire pour les autres animaux de la même classe ; 3° que les œufs sont pondus dans ce sac commun avant d'être complétement murs. Les moins avancés n'ont point encore de bourrelet distinct ni d'épines ou crochets, mais à toutes les époques ce sont des disques circulaires. Ils peuvent éclore dans le polypier commun, et lorsqu'ils y sont retenus, ou peu de temps après qu'ils en sont sortis, leurs épines sont encore engagées dans une sorte de gelée qui forme une auréole au pourtour du bourrelet.

M. Gervais a pu étudier cette espèce, l'Alcyonelle et la Plumatelle campanulée, d'après des individus qu'il a recueillis aux environs de Paris. La même localité lui a aussi fourni deux autres espèces formant, d'après lui, deux genres particuliers parmi les Polypes infundibuliformes et qui sont les premiers représentants dans les eaux douces de cette nombreuse série d'animaux que l'on donne comme exclusivement marins. Ces deux genres appartiennent à la famille des Tubulipores et des Cellariés non operculifères : l'un d'eux sera nommé *Fredericilla,* il repose sur le *Tubularia sultana*, Blumenb. confondu à tort avec les Plumatelles, et qui a vingt tentacules plus évidemment ciliés que ceux des Cristatelles, Plumatelles et Alcyonelles ; ses tubes sont perforés à leur sommet, et c'est par cette ouverture comme dans les Crisies, que le Polype est retractile. La base des tentacules est finement palmée. L'autre genre déjà indiqué par M. Gervais, sous le nom de *Paludicella,* comprendra l'*Alcyonella articulata,* Ehremb., dont les cellules sont fusiformes, perforées latéralement près de leur plus grosse extrémité, et disposées bout à bout comme celles des Cellaires du genre Catenicelle. Les séries qu'elles forment sont ordinairement trichotomes. Ce genre rappelle celui des Valkéries ou Cuscutaires et quelques autres Cellariés non operculés.

M. Gervais met sous les yeux de la Société les figures des *Cristatella mucedo, Fredericilla sultana* et *Paludicella articulata.* L'animal de ce dernier a seize tentacules, son corps est assez semblable pour la forme à celui d'un petit Poulpe, et son ovaire, au lieu d'être infère au canal intestinal comme dans les Polypes *hippocrépiens* , est au contraire dans l'anse formée par celui-ci.

Zoologie : *Observations sur les Distomes.* — M. Doyère communique à la Société quelques résultats obtenus dans les recherches qu'il poursuit sur l'organisation de plusieurs Entozoaires.

Il existe derrière la ventouse antérieure des Distomes un canal rempli d'un liquide où flottent des globules de diverses grandeurs. Ce canal, après s'être prolongé de chaque côté du corps, vient s'aboucher avec lui-même derrière la ventouse moyenne, et, après avoir ainsi formé un cercle complet, il se continue en un conduit unique ; et, après quelques circonvolutions, se termine en un renflement ou sorte de vaste cloaque qui jouit de la propriété de se dérouler au-dehors en sortant par l'anus, à la façon d'un doigt de gant, ou des tentacules des Gastéropodes. C'est ce qui donne lieu au prolongement adventif que les auteurs désignent sous le nom d'*appendice* ou *prolongement caudal.*

M. Doyère est porté à penser que ce canal fait suite à ce que l'on a décrit jusqu'ici comme le canal intestinal de ces animaux, et qui ne serait dans sa pensée qu'un estomac en cul-de-sac prolongé jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. M. Doyère a étudié longuement les contractions de cet estomac dans les Distomes vivants ; il les décrit devant la Société. Il résulte de cette étude, que le passage des aliments, s'il a lieu, de l'estomac dans ce qui lui semble devoir être une seconde portion du canal intestinal, une sorte d'intestin grêle, doit s'effectuer à des intervalles très éloignés, et qui en rendent l'observation très difficile. En plaçant des Distomes dans une dissolution de carmin, il a vu se colorer d'abord l'estomac, puis le canal supérieur s'est coloré ensuite dans quelques cas; mais il indique lui-même des faits qu'il a rencontrés et qui jettent beaucoup de doute sur les conséquences absolues qui sembleraient résulter de cette expérience. M. Doyère annonce que ses recherches sur ce point important de l'histoire des Distomes sont encore loin d'être terminées.

Il fait voir que les Distomes sont hermaphrodites, et que la fécondation ne doit point se faire par accouplement réciproque, ainsi que beaucoup d'auteurs l'ont pensé, mais qu'elle a lieu dans chaque individu isolément et avant la sortie des œufs. Il compare la fécondation des Distomes à celle des Insectes.

Les espèces qu'il a anatomisées sont les *Distoma excisum*, *rufo-viride, appendiculatum, cylindraceum, hepaticum.*

Enfin M. Doyère entretient la Société de certains globules qui s'observent dans le tissu de plusieurs Entozoaires, et que les auteurs ont signalés et diversement décrits. Il les a étudiés d'une manière toute spéciale dans le Cysticerque des Lapins, où ces corpuscules sont excessivement abondants, et s'est assuré que ce ne sont autre chose que des concrétions microscopiques de carbonate de chaux.

Séance du 1er *décembre* 1838.

Physiologie végétale : *Respiration des plantes.* — On lit la lettre suivante de M. Edwards aîné :

« Permettez-moi de vous communiquer un fait relatif à la respiration des plantes qui s'est présenté à M. Colin et à moi et qui nous paraît mériter l'attention de la Société.

« Nous avons voulu comparer la respiration *dans l'eau* du *Polygonum tinctorium* aux rayons du soleil et à la lumière diffuse. Nous savions que le *Polygonum tinctorium* était une plante très vivace et nous avons cru qu'en coupant une tige, entre les nœuds, elle vivrait ainsi sous l'eau. Nous mîmes deux ou trois de ces nœuds avec une portion du mérithalle, de part et d'autre, dans une éprouvette renversée sur une soucoupe, le tout plein d'eau. Ces nœuds avaient quelques petites feuilles. Nous les exposâmes ainsi aux rayons du soleil et nous ne tardâmes pas à voir de nouvelles feuilles et des racines sortir des nœuds. Il se dégagea, au haut de l'éprouvette, un gaz tel que tous les physiologistes l'ont toujours trouvé : ce n'est ici que le fait de comparaison.

« Dans l'autre, à la lumière diffuse, nous prîmes plus de précautions pour nous assurer de la vitalité de la plante ; nous avions reconnu que la multiplicité des nœuds contribuait à la rendre plus vivace. Nous prîmes donc des tiges assez longues, garnies de feuilles, et nous les mîmes dans un ballon de trois litres à long col avec un tube qui communiquait à une éprouvette. L'eau remplissait tout l'appareil. Au bout de quelques jours il s'était dégagé dans l'éprouvette une certaine quantité de gaz. Après l'avoir dépouillé de l'acide carbonique qui s'y trouvait en petite quantité, le reste du gaz contenait *une proportion énorme d'hydrogène.* »

Micrographie végétale : *Fermentation alcoolique.* — M. Ca-

gniard-Latour communique quelques observations qu'il a faites dans le cours de ses recherches pour développer promptement la fermentation spontanée dans divers jus de fruits murs, et savoir quel aspect chacune des levures obtenues offrirait sous le microscope.

Pour produire cette prompte fermentation spontanément, c'est-à-dire sans l'emploi de la levure de bière, l'auteur, après avoir enfermé les jus dans des bouteilles, expose en général celles-ci à une température de 30 à 35° C. pendant 24 heures, temps ordinairement nécessaire pour que l'action fermentante ait lieu d'une manière bien manifeste, et ensuite il abandonne à la température des fermentations ordinaires les bouteilles dont on tourne et détourne de temps en temps les bouchons, de manière à donner issue au gaz dégagé.

Les jus, avant leur introduction dans les bouteilles, avaient été mêlés avec une certaine proportion de dissolution de sucre, puis filtrés ; on les avait extraits des fruits suivants : cerise, fraise, groseille à maquereau, framboise, cassis, melon, pêche, tomate et graine de sureau. Parmi ces jus celui de pêche a exigé une température de 30° C. pendant trois jours pour se mettre en fermentation bien manifeste, et celui de melon n'a pu fermenter d'une manière satisfaisante qu'en le soumettant à cette température pendant environ douze jours.

Quant aux levures obtenues elles avaient en général de l'analogie avec la levure de bière, mais la levure de sureau faisait exception en ce sens, qu'indépendamment des globules ordinaires dont le diamètre est, comme pour la levure de bière, d'environ un centième de millimètre au maximum de grosseur, elle en contenait d'autres de dimensions très supérieures, puisque le diamètre des plus gros était de un quarantième de millimètre ; ces globules qui étaient en pleine végétation paraissaient former une espèce à part, ou n'avoir pas de rapport avec les autres, car ils étaient d'une sphéricité parfaite, et le diamètre des plus petits surpassait en général un centième de millimètre.

Le jus de sureau, lors de sa fermentation la plus active, a présenté sous le microscope un phénomène particulier que nous allons décrire : en observant avec attention une des bulles gazeuses mêlées au liquide vineux contenant la levure placée entre deux lames

de verre, on voyait cette bulle, de très petite qu'elle était d'abord, augmenter ensuite peu à peu de volume au point d'occuper tout le champ de l'instrument; et cependant on ne découvrait pas qu'à cette bulle il s'en joignît d'autres plus petites; mais ce phénomène ne s'étant plus produit lorsque la fermentation se fut un peu calmée, l'auteur pense que la cause du grossissement observé consistait principalement en ce que le liquide environnant la bulle était probablement sursaturé de gaz, et en fournissait à cette bulle, éprouvant ainsi moins de résistance que s'il lui eût fallu pour abandonner son gaz produire dans le liquide de nouvelles disjonctions et pour cet effet vaincre une cohésion plus forte. A cette occasion M. Cagniard-Latour rappelle qu'il a fait remarquer, dans son mémoire sur la vibration sonore des liquides, un phénomène qui présente avec le précédent quelque analogie en ce sens que, dans le cas où le liquide d'un tube éprouvette contient quelques bulles gazeuses même presque imperceptibles, on les voit devenir le siège principal des disjonctions très apparentes que le liquide éprouve lorsque l'on communique au tube, à l'aide d'un petit maillet, des chocs d'une certaine intensité (1).

— Le même membre entretient ensuite la Société de recherches qu'il a faites pour savoir quelles cristallisations on pourrait obtenir par la destruction lente des matières végétales.

Le 17 juin 1837 il avait mis sous cloche, exposée au soleil, une capsule contenant un liquide composé d'acide sulfurique et d'une infusion d'herbes de gazon ordinaire qui avait été filtrée avec soin. Par l'action de l'acide il s'est déposé au bout de quelque temps une matière charbonneuse, noire d'abord, qui ensuite est devenue rousse et peu à peu s'est détruite. En même temps que s'opérait cette destruction, qui a demandé un an pour être à peu près complète, il s'est formé dans le liquide un amas de petits cristaux flexibles de sulfate hydraté de chaux, lesquels par leur forme et leur pureté paraissent avoir de l'analogie avec ceux que l'on trouve dans les terrains argileux d'Auteuil.

— M. Piria communique les résultats de ses recherches sur la

---

(1) Voir *L'Institut* 1833, n°s 5 et 17, ou *Ann. de Ch. et Phys.*, cah. de juillet 1834.

salicine et sur les produits qui en dérivent. Cette communication a déjà été faite à l'Académie des sciences, dans la séance du 26 novembre.

Séance du 8 *décembre* 1838.

Acoustique : *Sirène à divisions irrégulières.* — M. Cagniard-Latour, par suite de ses recherches sur les différences que peuvent avoir les vibrations des sons du même ton lorsqu'ils n'ont pas le même timbre, met sous les yeux de la Société une machine qu'il nomme *sirène complexe*, laquelle est principalement destinée à démontrer qu'une certaine succession ou série de vibrations irrégulières ne produisant qn'un bruit confus peut engendrer un son régulier lorsque cette série se répète périodiquement et avec une vitesse suffisante.

Dans une sirène le disque mobile engendre par chaque tour de rotation autant de vibrations sonores qu'il a d'ouvertures ; mais il n'en est pas de même dans la machine dont il s'agit, car son disque, quoiqu'il ait vingt ouvertures, ne produit cependant que cinq vibrations sonores par chaque tour qu'il exécute ; cette propriété vient de ce que les ouvertures, au lieu d'être semblables, comme dans une sirène ordinaire, sont inégales, c'est-à-dire qu'elles forment autour du disque cinq séries équidistantes et semblables ; en sorte que chaque série embrasse quatre ouvertures ou brèches qui, à partir de la première ou de la plus petite, vont en s'élargissant suivant une certaine progression, et de façon que la première brèche se trouve avoir près de l'extrémité des ailes ou parties pleines du disque quatre millimètres d'ouverture, et la quatrième six millimètres.

Quant au plateau fixe, il y a cinq trous seulement, c'est-à-dire un nombre égal à celui des séries du plateau mobile ; par ce moyen ces trous se trouvent fermés tous ensemble et ouverts de même à chaque vibration complète du système.

Le disque supérieur de cette sirène se fait mouvoir d'ordinaire à l'aide d'une ficelle, qu'après avoir enfourchée sur l'axe du disque, on tire de manière que cet axe prenne une impulsion suffisante pour tourner ensuite de lui-même pendant un certain temps. Lors donc que cette impulsion vient d'être donnée, on remarque principalement ce qui suit :

1° Si la vitesse du disque est d'environ deux cents tours par seconde, le son a lieu d'une manière assez intense sans que l'on ait besoin de pousser un courant d'air dans la machine, et ce son ressemble d'une manière remarquable au cri d'un chat;

2° Par une vitesse moindre que la moitié de la précédente le son se produit encore de lui-même et se rapproche assez d'une voix plaintive d'enfant;

3° Lorsqu'à ce moment on insuffle la sirène à l'aide de la bouche, les sons ont alors beaucoup de rapport avec ceux du haut-bois;

4° A mesure que par le ralentissement du disque les sons deviennent plus graves, ils prennent de la ressemblance avec ceux du basson;

5° Enfin, si l'on continue d'insuffler la sirène lorsque le mouvement de son disque est près de finir, on entend un bruit confus analogue à celui que produit une corde vibrante, lorsque ses oscillations ne sont pas tout-à-fait assez rapides pour produire le son.

M. Cagniard-Latour se propose de mettre prochainement sous les yeux de la Société une sirène analogue à la précédente, mais dans laquelle chaque série sera ondulée, c'est-à-dire composée d'ouvertures allant en augmentant, puis en diminuant. D'après d'anciennes observations qu'il a faites sur des moulinets échancrés produisant simultanément deux sons de sirène, observation dont il résulte principalement que le son dû à l'échancrure est plus intense quand cette échancrure a plus d'étendue, l'auteur croit que dans la sirène à séries ondulées, l'intensité du bruit produit par chaque série devra être croissante, puis décroissante; et que, dans la sirène précédente, cette intensité doit être seulement croissante lorsque la sirène tourne dans un sens, ou décroissante lorsqu'elle tourne en sens contraire. Il a cru remarquer que le son produit était d'un meilleur timbre dans le premier cas que dans le second, ce qui le porte à présumer qu'avec des séries ondulées les sons du même ton auront à peu près le même timbre, quel que soit le sens dans lequel le disque portant ces séries ait été mis en mouvement.

Dans la sirène complexe mise sous les yeux de la Société, les ailes ou intervalles pleins du disque mobile sont semblables; ce sont seulement les ouvertures ou intervalles évidés qui sont inégaux. L'auteur se propose d'examiner ce qui arriverait avec une sirène dans laquelle ce serait l'inverse.

Chimie : *Huile de pommes de terre.*—M. Auguste Cahours communique des recherches sur l'huile de pommes de terre et les composés qui en dérivent. Les nombres déduits de la composition et de la densité de vapeur de l'huile de pommes de terre, ayant conduit l'auteur à la considérer comme un véritable alcool isomorphe avec l'alcool ordinaire, l'esprit de bois et l'éthal, il dut entreprendre une série d'expériences propres à vérifier ces hypothèses. Aujourd'hui que l'ensemble de ses recherches est terminé, il en fait connaître les principaux résultats à la Société. Il annonce que les faits qu'il a constatés, obligent d'admettre dans l'huile de pommes de terre et les composés qui en dérivent un radical $C^{10} H^{10}$ qu'on peut facilement isoler.

L'existence de ce radical une fois admise, les combinaisons auxquelles il donne naissance peuvent se formuler d'une manière facile et nette ; ainsi l'on aura :

$C^{40} H^{40}$ amilène.

$C^{20} H^{20}, H^2 O$ monohydrate inconnu.

$C^{20} H^{20}, H^4 O^2$ bihydrate. Huile de pommes de terre.

$C^{20} H^{20}, Br^2 H^2$ bromhydrate d'amilène.

$C^{20} H^{20}, I^2 H^2$ iodhydrate d'amilène.

$2 SO^3, C^{20} H^{20}, H^4 O^2$ bisulfate d'amilène correspondant à l'acide sulfovinique.

$SO^3, Ba O + SO^3, C^{20} H^{20}, H^4 O^2$ sulfo-amilate de baryte.

Bi-hydrate d'amilène. M. Cahours insiste peu sur ce composé dont la composition et la plupart des propriétés ont été décrites par M. Dumas dans un mémoire inséré dans le tome 56 des *Annales de chimie et de physique.* Il a fait de nouvelles analyses de cette matière qui s'accordent entièrement avec les résultats obtenus antérieurement par M. Dumas et conduisent à admettre pour la composition de ce corps la formule rationelle $C^{20} H^{20}, H^4 O^2$ qui représente quatre volumes de vapeur.

Aux faits décrits par M. Dumas, il en a ajouté une série de nouveaux qui font le sujet de ce mémoire et sont venus fixer la véritable constitution de cette substance.

Acide sulfo-amilique. Lorsqu'on met en contact à une douce chaleur un mélange de parties égales en poids d'huile de pommes de terre et d'acide sulfurique concentré, l'huile est dissoute, et de cette réaction résulte un nouvel acide. Cet acide, à l'état de pureté, se

présente sous la forme d'un liquide incolore, qui, très concentré, est légèrement sirupeux, et qui, amené à cet état, peut être facilement décomposé, soit par l'action de la chaleur, soit par son exposition dans le vide; il donne naissance dans ces circonstances à de l'acide sulfurique qui devient libre et à de l'huile qui se régénère. Cet acide se combine facilement aux bases, les sature parfaitement et donne des composés analogues aux sulfo-vinates qui leur correspondent; ainsi l'on a :

Sulfo-amilate de potasse séché dans le vide sec :

$$SO^3, KO + SO^3, C^{20} H^{20}, H^2 O.$$

Sulfo-amilate de baryte séché à 100 :

$$SO^3, Ba O + SO^3, C^{20} H^{20}, H^4 O^2.$$

Sulfo-amilate de baryte desséché seulement entre des doubles de papier joseph :

$$SO^3, Ba O + SO^3, C^{20} H^{20}, H^6 O^3.$$

Sulfo-amilate de chaux séché à 100 :

$$SO^3, Ca O + SO^3, C^{20} H^{20}, H^4 O^2.$$

L'auteur a en outre examiné les sulfo-amilates de plomb, de cuivre, de cobalt et d'argent.

Amilène. Lorsqu'on distille à plusieurs reprises de l'huile de pommes de terre sur l'acide phosphorique anhydre, on obtient un produit liquide, incolore, huileux, très limpide, bouillant vers 160° et que l'analyse a fait reconnaître pour un véritable carbure d'hydrogène ayant même composition que le méthylène et le gaz oléfiant, et ne différant de ceux-ci que par l'état de condensation de ses éléments. Les nombres déduits de l'analyse et de la détermination de la densité de sa vapeur conduisent à admettre pour la formule rationelle de ce composé $C^{40} H^{40}$ qui représente 4 volumes de vapeur. Il présente donc une anomalie que n'offrent ni le méthylène, ni le gaz oléfiant; et tandis que dans les alcools qui correspondent à ces carbures, 4 volumes de vapeur sont formés de 4 volumes de vapeur de carbure d'hydrogène et de 4 volumes de vapeur d'eau, l'alcool qui nous occupe ne renferme pour 4 volumes de vapeur d'eau que 2 volumes de carbure radical.

Iod-hydrate d'amilène. C'est un composé liquide, incolore, plus pesant que l'eau, doué d'une odeur alliacée, qui prend naissance lorsqu'on soumet à l'action d'une douce chaleur un mélange d'huile, d'iode et de phosphore en proportions convenables. Les

nombres déduits de l'analyse élémentaire et de la densité de sa vapeur conduisent pour sa composition à la formule rationelle : $C^{20} H^{20}, I^2 H^2$.

Brom-hydrate d'amilène. Placé dans les mêmes circonstances que l'iode, le brome donne un composé du même ordre qui se représente par la formule $C^{20} H^{20}, Br^2 H^2$.

Chlor-amilal. Lorsqu'on fait arriver un courant de chlore sec dans l'huile de pommes de terre refroidie, le gaz est rapidement absorbé, et l'on obtient un nouveau composé qui paraît être à l'huile qui lui donne naissance, ce que le chloral est à l'alcool ordinaire. M. Dumas ayant fait voir que dans la formation de ce dernier corps 4 atomes d'hydrogène disparaissent sans remplacement, l'auteur a dû rechercher si l'huile de pommes de terre se comporterait d'une manière analogue ; c'est ce que l'expérience a confirmé. En effet, en brûlant la substance par l'oxide de cuivre et dosant directement le chlore par la méthode de M. Dumas, il obtient pour sa composition la formule $C^{20} H^{17} O^2 Ch^3$.

En terminant sa communication, M. Cahours revient sur l'anomalie qu'il a signalée à l'égard de l'amilène et que lui ont présentée d'autres carbures d'hydrogène. Il a fait voir, en traitant de l'alcool amilique, que 4 volumes de vapeur de ce composé étaient formés de 2 volumes de vapeur de carbure d'hydrogène radical pour 4 volumes de vapeur aqueuse. Le mésitylène présente une circonstance toute semblable, et M. Cahours arrive à la même conclusion en ce qui touche l'acool mésitique.

Le camphène et le citrène, bien que possédant une composition identique à l'état isolé, présentent néanmoins des différences notables lorsqu'on étudie attentivement et d'une manière comparative les combinaisons de ces carbures avec l'acide hydrochlorique. En effet, on ne tarde pas à reconnaître que le camphre artificiel de citron et celui de térébenthine ont une composition toute différente. En étudiant le chlor-hydrate de citrène, M. Cahours a reconnu que ce composé possède un point d'ébullition moins élevé que le citrène a l'état isolé. Ce composé rentrait dès lors dans la classe des alcools amilique et mésitique, et l'auteur fut porté à conclure que le chlorhydrate de citrène était formé de 2 volumes du carbure d'hydrogène pour 4 volumes du gaz acide; c'est ce que l'expérience est venu pleinement confirmer.

Séance du 15 *décembre* 1838.

— M. Bourjot annonce la découverte d'une mâchoire presque entière de *Dinotherium*, à Chevilly, département du Loiret (voir *L'Institut* n° 260).

— M. Combes donne connaissance d'une note imprimée de M. d'Aubuisson, qui offre un relevé des vitesses de différents véhicules comparées aux vitesses des oiseaux. Il résulterait de cette comparaison que la plus grande vitesse avérée d'un oiseau serait inférieure à la plus grande vitesse qu'on a pu obtenir jusqu'à présent sur le chemin de fer de Manchester à Liverpool.

A cette occasion, M. Biot indique un sujet de recherches intéressantes aux personnes dont l'oreille est exercée : ce serait de chercher à apprécier le son d'une mouche qui bourdonne, afin d'en conclure la vitesse du battement de ses ailes.

M. Cagniard-Latour dit avoir expérimenté qu'un cousin fait de 5 à 600 battements d'aile par seconde.

— M. Vincent entretient la Société d'un phénomène météorologique dont il vient d'être témoin. Il a vu partir d'une des cornes de la Grande-Ourse une étoile filante, qui a laissé une trace lumineuse de 30° de longueur, et quelques instants après, il en a observé une autre dont la direction était juste perpendiculaire à celle de la première.

Astronomie : *Observations faites au Cap de Bonne-Espérance.* — M. Babinet fait connaître les faits les plus remarquables contenus dans des mémoires que M. Herschel vient de lui adresser.

Sir J. Herschel n'a vu en 1834 que deux satellites à Uranus, savoir : le 2e et le 4e de l'ancienne liste de six qu'on trouve citée dans tous les annuaires. La période de révolution du 1er est de 8 j. 16 h. 56′ 31″, 3 ; celle du second de 13 j. 11 h. 7′ 13″, 6. Il n'a pas aperçu de trace d'anneau. M. Babinet fait remarquer que M. Herschel paraît ignorer que Méchain à Paris et M. Schroëter à Lilienbach n'ont aussi vu que deux satellites à Uranus. Les observations de M. Lamont, à Munich, nous font voir en outre que la masse admise jusqu'à présent pour cette planète est fausse.

Sir J. Herschel a fait en 1834 une seconde série de mesures mi-

crométriques d'étoiles doubles. Parmi ses observations nouvelles concernant ce genre d'étoiles, M. Babinet cite particulièrement la 44e du Bouvier, qui paraît être bien réellement un système double, fort remarquable en ce que les deux étoiles qui le composent sont égales, et tournent l'une autour de l'autre, à la distance de 3″, en 60 ans, et dans une orbite très inclinée.

Enfin, M. Herschel a donné une nouvelle liste d'objets d'épreuve pour essayer les télescopes. Ces objets, distribués en six classes, comprennent des étoiles doubles télescopiques, d'éclat égal ou inégal; des astres doubles très inégaux; des nébuleuses et amas d'étoiles résolubles, et des nébuleuses non résolubles, mais offrant des apparences différentes dans les télescopes de force diverse.

Mécanique appliquée : *Peson chronométrique.* — M. Cagniard-Latour met sous les yeux de la Société le peson chronométrique dont il l'avait entretenue déjà dans ses séances des 30 mai 1835 et 13 janvier 1838 (voir *L'Institut*, nos 214 et 224).

Cet appareil, d'après les additions et modifications que l'auteur y a faites depuis qu'il l'a présenté à l'Académie des sciences (séances des 12 et 20 juin 1837), est muni d'un levier d'arrêt, d'un compteur, et en outre d'une plaque directrice ou espèce de courbe en cœur par l'effet de laquelle les différentes accélérations que prennent les battements du chronomètre lorsque l'on exerce des pressions sur le ressort du dynamomètre, sont proportionnelles à ces pressions; de sorte qu'à l'aide d'une table indiquant l'accélération qui résulte de chaque poids différent suspendu au dynamomètre, on peut, lorsque l'on soumet pendant un temps déterminé l'appareil aux efforts d'un moteur animé ou autre, connaître immédiatement au bout de ce temps la moyenne des diverses pressions que le moteur a exercées sur le ressort du dynamomètre.

La machine, dans son état actuel, est disposée pour mesurer des tractions qui, au maximum, ne vont que jusqu'à vingt-cinq kilogrammes, mais on peut à volonté la faire servir à l'évaluation d'efforts plus puissants en substituant à la plaque d'acier dont est formée la courbe directrice du curseur ou rateau une plaque de rechange, et en ajoutant à la tige mobile du dynamomètre la bride destinée à maintenir le ressort de ce dynamomètre au degré de tension que l'on veut prendre pour point de départ.

M. Cagniard-Latour, dans le but de pouvoir employer son appareil à mesurer des efforts de deux ordres différents sans avoir recours aux pièces de rechange, s'occupe de faire construire une plaque d'acier qui, au lieu d'une courbe, en portera deux en opposition, l'une pour les tractions moyennes et l'autre pour des tractions beaucoup plus fortes, de sorte que les premières, par leur action sur le chronomètre, avanceront sa marche, et que les secondes au contraire la retarderont.

L'auteur s'occupe aussi de faire construire un autre peson chronométrique, mais dans lequel le plateau tournant et la plaque d'acier dont il forme le support, seront remplacés par un cylindre portant une courbe heliçoïdale, laquelle agira par rapport au curseur ou rateau du chronomètre à peu près comme le fait la courbe plane dans l'appareil actuel.

Séance du 22 décembre 1838.

HYSIOLOGIE : *Lait.* — M. Donné communique, pour prendre date, le résultat de recherches qu'il a entreprises et qui feront le sujet d'un mémoire pour l'Académie de médecine ; ces recherches ont pour objet de reconnaître s'il existe chez les femmes enceintes, dans les derniers temps de la grossesse, des signes à l'aide desquels on puisse savoir d'avance ce qui se passera chez elles après l'accouchement, relativement à la sécrétion du lait, à la quantité et à la qualité de ce fluide ; en un mot de répondre à cette question si souvent adressée aux médecins, et à laquelle il n'est pas possible de donner jusqu'à présent une réponse un peu valable : « Telle femme aura-t-elle du lait, sera-t-elle en état de nourrir, sera-t-elle bonne nourrice ? »

La science, dit l'auteur, ne possède aucun renseignement positif sur ce problème, et l'on doit même s'étonner qu'un point si intéressant de pratique, sur la voie duquel les besoins du monde mettaient sans cesse les médecins, ne les ait pas occupés davantage ; on peut dire en effet que tout se réduit à peu près à cette notion vague, ou plutôt à cette opinion répandue parmi les mères de famille, qu'une femme dont les seins sécrètent abondamment du lait pendant sa grossesse, de manière à s'écouler au-dehors et à mouiller son linge, manque rarement d'en avoir après l'accouchement.

Laissant de côté pour le moment les considérations relatives à la

santé générale qui peuvent quelquefois mettre obstacle à l'allaitement, indépendamment des conditions de la sécrétion du lait et des qualités proprement dites de nourrice, M. Donné ne s'est occupé que de rechercher dans l'état de la sécrétion des mamelles avant l'accouchement et du lait qu'elles contiennent, les caractères propres à indiquer ce que sera cette sécrétion lorsque la mère aura mis son enfant au monde ; il a obtenu sous ce rapport des résultats sur lesquels il appellera prochainement l'attention et le jugement des hommes compétents.

M. Donné établit comme règle générale que la sécrétion du lait est, après l'accouchement, ce qu'elle a été avant, c'est-à-dire qu'il y a un rapport constant, sauf de rares exceptions, entre sa richesse, sa pauvreté et certains caractères indiquant son abondance, avant et après le part. Il divise à cet égard les faits qu'il a recueillis en trois classes :

1° Ceux relatifs aux femmes ne présentant aucune apparence de lait dans les mamelles jusqu'au dernier terme de leur grossesse, et qui n'en présentent pas non plus après, ou seulement en très petite quantité, tout-à-fait insuffisante pour la nourriture d'un enfant et disparaissant de très bonne heure, ou d'une extrême pauvreté; on voit des femmes, dans cette position parvenir par une succion répétée de l'enfant, à faire venir un peu de lait dans la glande, mais un lait pauvre et rare, et M. Donné a quelques exemples du muguet survenu chez des enfants dans cette circonstance, comme si la fatigue d'une succion sans résultat et la mauvaise nourriture avaient de l'influence sur cette maladie de la bouche et des voies digestives;

2° Les faits relatifs aux femmes présentant un lait soit très peu abondant et pauvre, soit même abondant mais peu riche, et qui restent dans ces mêmes conditions après l'accouchement ;

3° Enfin les faits concernant les femmes chez lesquelles on trouve toutes les conditions de richesse et d'abondance qui sont un sûr garant, sauf accident et maladie, de l'abondance et de la richesse du lait après l'accouchement; il est nécessaire de faire remarquer ici que les caractères indiquant l'abondance ne résident pas toujours dans cette abondance même avant l'accouchement, mais le plus souvent dans la proportion relative des divers éléments du lait appréciables au microscope.

M. Donné a cherché s'il existait quelque rapport entre la couleur des cheveux et de la peau, entre le développement des mamelles et la couleur de l'aréole, l'apparence des veines, etc., et la quantité du lait, mais il n'a rien trouvé à cet égard qui soit d'accord avec certains préjugés répandus dans le public.

— Après cette communication, M. Biot dit avoir observé chez les vaches les mêmes signes que M. Donné a reconnus chez les femmes. Pour ce qui est de la qualité du lait après l'accouchement, il signale l'usage mystérieux que les fermiers normands font du premier lait trait après le part; on prétend qu'ils en mettent une petite quantité dans la baratte pour donner au beurre un goût plus fin.

— M. Vilmorin cite un fait relatif aux indices que l'on a cru pouvoir tirer des formes mâles de certaines vaches; il possède une vache *thorax* qui a toutes les apparences d'un très beau bœuf. On voulut le dissuader de la garder, craignant qu'elle ne fût mauvaise laitière. Il la fit élever avec soin. Elle a d'abord donné en abondance du lait de mauvaise qualité; mais cet état de choses a changé avec l'âge, et son lait est aujourd'hui très passable.

— M. Payen annonce qu'il doit assister prochainement à des expériences que veut entreprendre un nourrisseur, qui se fait fort de reconnaître à quelques signes extérieurs si une vache est bonne laitière.

— M. Donné signale une maladie qui règne en ce moment parmi les vaches, et qu'on nomme vulgairement *cocotte*. Occupé à suivre les modifications de cette maladie peu connue, il se propose d'entretenir bientôt la Société des observations qu'il aura pu recueillir à son sujet.

Paléontologie : *Nouveau genre de Pachyderme fossile.* — M. de Parieu présente, au nom de M. de Laizer et au sien, plusieurs ossements fossiles extraits de la collection de ce dernier, se rapportant à la tête et au système des mâchoires d'un Pachyderme d'un genre nouveau, provenant du terrain tertiaire de la Limagne.

Ce Pachyderme se lie à l'*Anoplotherium* par la série continue de ses dents; mais il a des canines saillantes; des incisives supérieures qui rappellent un peu celles des Rongeurs; un angle de mâ-

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01526 6406